

Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
Český svaz stavebních inženýrů
Svaz podnikatelů ve stavebnictví v ČR

09/16

MK ČR E 17014

časopis stavebnictví

Časopis stavebních inženýrů, techniků a podnikatelů • Journal of civil engineers, technicians and entrepreneurs



stavební úpravy

integrované výjezdové centrum Třinec
nová trasa metra I.D v Praze

cena 68 Kč

www.casopisstavebnictvi.cz



KAŽDÁ STAVBA MÁ SVOU CENU



CENOVÁ SOUSTAVA **RTS DATA**

Cenová soustava **RTS DATA** je určena pro sestavení předpokládané hodnoty stavební zakázky ve všech fázích investičního procesu. Jedná se o kompletní sadu položek prací HSV, PSV, montáží a vedlejších a ostatních nákladů stavby. Položky prací i stavebních materiálů obsahují popisy formou technických parametrů.

Cenová soustava **RTS DATA** odpovídá požadavkům vyhlášky č. 230/2012 Sb. k sestavení soupisu stavebních prací.

WWW.CENOVASOUSTAVA.CZ



RTS, A.S. | LAZARETNÍ 13 | 615 00 BRNO
TELEFON: +420 545 120 211 | FAX.: +420 545 120 210
E-MAIL: RTS@RTS.CZ
WWW.RTS.CZ

Vážení čtenáři,



údolí řeky Mosely v současnosti zdobí torzo jednoho z nejvyšších dálničních mostů v Evropě. Místními více či méně nenáviděný Hochmoselbrücke bude překonávat řeku nad vesnicemi Ürzig na levém břehu a Zeltingen-Rachtig na břehu pravém. Proč je kvůli němu tolik povyku? Má vypadat krásně a nádhernému údolí snad po estetické



stránce neuškodí. Jenže jeho pilíře se zapíchnou do jedněch z nejlepších vinogradů na světě. Ryzlink z břidličných svahů zvaných Ürziger Würzgarten, Zeltinger Sonnenuhr a Graacher Himmelreich (tedy volně přeloženo Bylinková zahrada, Sluneční hodiny a Nebeská říše) patří k nejlepším na světě. Možná tak jedno procento z milionů hektarů světových vinogradů stojí za to chránit do roztrhání těla a výše zmíněné mezi ně patří. Samozřejmě že pilíře nezdevastují celé vinohrady, ale ty jsou mimořádně citlivé na jakékoliv změny mikroklimatu či proudění spodních vod, takže jen čert ví, co most na budoucích sklizních vlastně napáchá. V Burgundsku takto stavba jedné silnice první třídy změnila vodní režim v půdě jednoho z vyhlášených vinogradů natolik, že jeho spodní část už zas tak moc vyhlášená není.

Mosty jsou nejkrásnějšími stavbami a já je mám moc rád. Ale moselský ryzlink mám ještě radši. Když jsem se na Hochmoselbrücke před týdnem z vinohradu díval, připadal jsem si jako schizofrenní ekoterorista. Proti mostu nemám námitek, ale proč, himlhergot, zrovna tady? Stavbu se před několika lety pokusila zastavit petice vyhlášených místních i světových enologů a dalších odborníků v oblasti pěstování vinné révy. Nic nezmohla. I já jsem se na chvíli stal aktivistou, jenž má ohrožené druhy hlodavců rád stejně jako já víno. Ale jen na chvíli. Vždyť kdo může rozhodnout, že společenský zájem stavět most je (ne)důležitější než společenský zájem pěstovat a konzumovat skvělé víno? Že by

třeba EIA – zákon o posuzování vlivů na životní prostředí? No jasně, k tomu byl přece vymyšlen. Tak co dělají němečtí vinaři kolegové špatně, že stavbě Hochmoselbrücke nezabránili? Asi to, že nežijí v České republice. Zde by díky transpoziční novele tohoto zákona a postoji Ministerstva životního prostředí vinohrady ubránili nebo aspoň celý proces projednávání stanoviska o vlivu stavby na životní prostředí protáhli na dalších sto padesát sedm let.

Hodně štěstí přeje

Jan Táborský
šéfredaktor
taborsky@casopisstavbnictvi.cz

inzerce



Jen u firmy Hörmann



Průmyslová sekční vrata SPU

Obzvláště odolná: sekční vrata Hörmann

- evropská jednička s více než 75 lety zkušeností v oblasti konstrukce vrat
- zasklení DURATEC maximálně odolné proti poškrábání
- pouze u společnosti Hörmann: bezpečný průchod díky vstupním dveřím bez zvýšeného prahu



Práh vstupních dveří z ušlechtilé oceli má uprostřed výšku 10 mm a na okrajích 5 mm.



HÖRMANN
Dveřní a vratové systémy

6–8



Stavba roku 2016: patnáct nominovaných

Porota letos hodnotila pětadesát přihlášených staveb, z nichž zaujme mj. tunelový komplex Blanka, rekonstrukce městského stadionu v Ostravě či Mezinárodní centrum ELL v Dolních Břežanech.

12–18



Integrované výjezdové centrum Třinec

Po sedmi letech složitých projektových prací byla dokončena budova se specializovanými požadavky na dispozici, provoz a technologii pro Hasičský záchranný sbor MSK, Policii ČR a Městskou Policii Třinec.

20–29



Definitivní ostění v tunelu Považský Chlmeč

Tunel na dálnici D3 v úseku Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) má již z větší části vybetonováno definitivní ostění a od západního portálu tunelu probíhá pokládka štrbinových žlabů a obručnicků vozovky.

48–54



Jak se rozšíří pražské metro

Současná síť pražského metra o délce 65,2 km má tři trasy s 61 stanicemi. Čtvrtou se má stát trasa D obsluhující jih města, jejíž úsek I.D v délce zhruba 11 km obsáhne deset stanic.

Kniha Osobnosti stavitelství



Vydavatelství Informační centrum ČKAIT vydává knihu Osobnosti stavitelství. Jde o soubor životních příběhů pětadesáti vybraných osobností – profesí stavebních inženýrů, architektů, stavitelů, vysokoškolských profesorů nebo stavebních podnikatelů – které v uplynulých dvou stoletích ovlivnily vývoj tohoto odvětví na českém území i zásadně změnily podobu naší země. Sledovat osudy a dílo

více než padesáti z nich by mělo být jednak potěšením, ale i doplněním informací pro všechny, kteří ve stavebnictví pracují nebo se k tomu chystají, stejně jako pro ty, jež zajímá historie a kultura Čech, Moravy a Slezska.

Cílem knihy je přihlásit se k odkazu mnohých osobností, které byly – ať již z jazykových nebo politických důvodů – dříve opomíjeny, i když jejich vliv na další vývoj stavebnictví u nás je nesporný. Rovněž mnohé stavební společnosti, které v současnosti působí na území České republiky i v zahraničí, se právem hlásí k odkazu stavebních firem, jež vznikly v uplynulém období a úspěšně podnikaly do doby, než byla jejich činnost násilně ukončena.

Autorem je dlouholetý redaktor časopisu Stavebnictví Petr Zázvorka a kniha bude od 20. září k dispozici v prodejně vydavatelství v Sokolské 15 v Praze nebo v e-shopu na www.ice-ckait.cz. ■



3 editorial

4 obsah

stavba roku

- 6 Stavba roku 2016:
nominace zveřejněny!

10 aktuality

realizace

- 12 Integrované výjezdové centrum Třinec
20 Definitivní ostění tunelu
Považský Chlmec

téma: stavební úpravy

- 30 Odpovědnost výrobce podle nařízení
č. 305/2011, o stavebních výrobcích
Ing. Alena Šimková
32 Konverze ETAG č. 004: ETICS na EAD
Ing. Miroslav Procházka
34 Vyhodnocení stavu mostu u Červené nad Vltavou,
experimentální část
Doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.
Prof. Ing. Michal Polák, CSc.
Ing. Tomáš Plachý, Ph.D.
Doc. Ing. Jiří Litoš, Ph.D.
Ing. Michal Glöckner
Ing. Ondřej Michal
Ing. Tomáš Vachutka
Doc. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.
Prof. Ing. Sergei Kuznetsov, DrSc.
42 Optimalizace nosné konstrukce a její
vliv na celkové náklady a délku výstavby
Ing. Jana Pražáková

projekt

- 48 Trasa D: čtvrtá linka pražského metra
stavební systémy
60 Chování nevyztužených zděných pilířů
vystavených mimořádnému tlaku, 2. díl

fasáda roku

- 68 Římskokatolická farnost
v Liberci – Ruprechticích

energetika budov

- 72 Kotlíkové dotace z pohledu
právního rámce

80 svět stavbařů

96 infoservis

98 v příštím čísle

foto na titulní straně: Integrované výjezdové centrum v Třinci,
Tomáš Malý

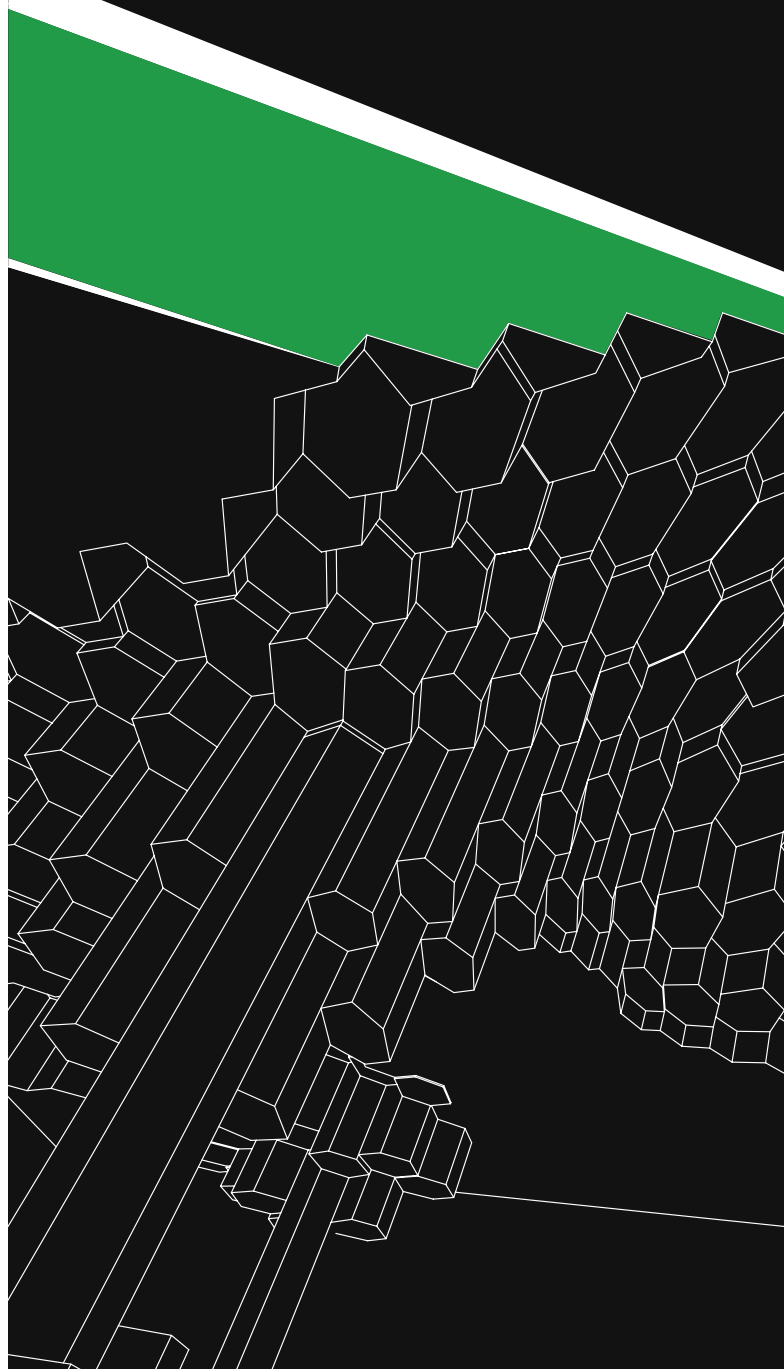
PRESBETON

Navštivte expozici

METAMORFÓZA KAMENE

Veletrh FOR ARCH 2016

Pavilon 1, PVA EXPO Praha, Letňany
ve dnech 20.–24. 9. 2016



Stavba roku 2016: nominace zveřejněny!

Od 8. září jsou veřejnosti představeny nominované stavby soutěžící o titul Stavba roku 2016 a je otevřeno hlasování na www.stavbaroku.cz o Cenu veřejnosti, které dává šanci se s nominovanými stavbami seznámit a vyjádřit svůj odborný nebo i laický názor na porotou vybrané nominanty.

V patnácti nominacích na titul Stavba roku 2016 vyjádřila porota své hodnocení k pětadesáti přihlášeným stavbám. Věnovala pozornost jejich estetickému a prostorovému ztvárnění a umístění

do konkrétního prostředí, chcete-li jejich architektonickému vyznění, stejná péče při hodnocení byla věnována i konstrukčnímu řešení a inovativnosti, realizaci i provedení stavby, umění stavitelskému. Přijetí

veřejnosti a spokojenost uživatelů byly sledovány zejména při návštěvě poroty a prohlídce stavby, které se uskutečnily u 29 staveb. Tituly Stavba roku budou slavnostně předány 13. října v Betlémské kapli. Tam proběhne i udělení zvláštních cen podle kritérií zdůrazňujících hlediska: ekologická, energetická, urbanistická, materiálová, ekonomická a podnikatelská, technologická, typologická a společenská, která jsou vždy ovlivněna i rozhodnutím partnera soutěže.

Již loni jsme konstatovali, že Stavba roku zaznamenala první projevy

nastupující průmyslové revoluce 4.0. Mnoho vizionářů tohoto procesu vidí jeho uplatnění zejména v pojmech, jako je Smart Cities nebo Smart House, jiní v tomto smyslu zase varují před „velkým bratrem“. Je však oblast, kde nové technologie podle našeho názoru již v současnosti významným způsobem přinášejí změnu a pokrok, a tou je BIM (Building Information Modeling), uplatňovaný jako metoda racionalizace návrhu i realizace stavby. Je jednotná pro všechny účastníky stavebního procesu a má využitelnou komplexní dokumentaci všech svých částí i celé stavby.

Loňských osm staveb zpracovaných s použitím BIM představovalo 11 % z přihlášených. Letos to však již bylo čtrnáct staveb, což je téměř 22 % z přihlášených a 100 % meziročního nárůstu. Speciální expertní skupina Nadace ABF a Rady CZ BIM měla možnost posoudit i několik modelů



▲ **Rekonstrukce městského stadionu v Ostravě; autoři:** David Kotek, Zuzana Sýkorová, Josef Zlámal; **investor:** statutární město Ostrava, VÍTKOVICE ARÉNA; **dodavatel:** Metrostav a.s., divize 1, HOCHTIEF CZ a.s.

▼ **ByTy Malešice; autoři:** Ing. arch. Oleg Haman, Jakub Seifert, Petr Jambor, Vojtěch Sigmund, Lenka Zvědělíková, Daniel Novák, Petr Sova, Alexandra Fefelová, Jiří Grulich; **investor:** SIDI PRAGUE s.r.o.; **dodavatel:** Metrostav a.s., divize 3, VCES a.s.



▲ **Kuks – Granátové jablko; autor dokumentace:** SUDOP PRAHA, a.s.; **investor:** Národní památkový ústav; **dodavatel:** Granátové jablko – sdružení HOCHTIEF CZ a.s. a Gemma Art Group



▲ **Elektrizace trati Šumperk – Kouty nad Desnou; investor:** svazek obcí údolí Desné

▼ **Městský okruh Praha – tunelový komplex Blanka; investor:** hlavní město Praha; **dodavatel:** Metrostav a.s.





▲ **Rezidence Černošice; autor:** Šafer Hájek architekti s.r.o. – Oldřich Hájek, Pavel Lesenský, Jakub Koníř, Jaroslav Šafer; **investor a dodavatel:** IBS-ROKAL, s.r.o.



▲ **Aplikační centrum Baluo, Olomouc; autor:** Ing. Miroslav Pospíšil; **investor:** Univerzita Palackého v Olomouci; **dodavatel:** GEMO OLOMOUC, spol. s r.o.



▲ **Budova Delta, Praha; autor:** Ing. arch. Jan Aulík, Ing. arch. Jakub Fišer; **investor:** BB C – Building Nová DELTA, s.r.o.; **dodavatel:** GEMO OLOMOUC, spol. s r.o.



▲ **Modernizace trati Tábor – Sudoměřice; autor:** SUDOP PRAHA a.s.; **investor:** Správa železniční dopravní cesty, státní organizace; **dodavatel:** OHL ŽS, a.s.

inzerce

Katalog tepelných vazeb

NOVINKA

III. – SPODNÍ STAVBA

Katalog tepelných vazeb
III - SPODNÍ STAVBA

42 KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ

- ze 3 odlišných nosných systémů
- ve více druhů tepelné izolačních materiálů
- ve 3 energetických úrovních

ISOVER, WIENERBERGER, KM BETA, GLAVONA

3-3 Spodní stavba / Úroveň terénu nad úrovní podlahy (vytápěné přízemí i suterén)

A. Nosná konstrukce z oceli Wienerberger

Legenda:

- 1. Ocelová konstrukce
- 2. Tepelná izolace
- 3. Vnější tepelná izolace
- 4. Vnější tepelná izolace
- 5. Vnější tepelná izolace
- 6. Vnější tepelná izolace
- 7. Vnější tepelná izolace
- 8. Vnější tepelná izolace
- 9. Vnější tepelná izolace
- 10. Vnější tepelná izolace
- 11. Vnější tepelná izolace
- 12. Vnější tepelná izolace
- 13. Vnější tepelná izolace
- 14. Vnější tepelná izolace
- 15. Vnější tepelná izolace
- 16. Vnější tepelná izolace
- 17. Vnější tepelná izolace
- 18. Vnější tepelná izolace
- 19. Vnější tepelná izolace
- 20. Vnější tepelná izolace
- 21. Vnější tepelná izolace
- 22. Vnější tepelná izolace
- 23. Vnější tepelná izolace
- 24. Vnější tepelná izolace
- 25. Vnější tepelná izolace
- 26. Vnější tepelná izolace
- 27. Vnější tepelná izolace
- 28. Vnější tepelná izolace
- 29. Vnější tepelná izolace
- 30. Vnější tepelná izolace
- 31. Vnější tepelná izolace
- 32. Vnější tepelná izolace
- 33. Vnější tepelná izolace
- 34. Vnější tepelná izolace
- 35. Vnější tepelná izolace
- 36. Vnější tepelná izolace
- 37. Vnější tepelná izolace
- 38. Vnější tepelná izolace
- 39. Vnější tepelná izolace
- 40. Vnější tepelná izolace
- 41. Vnější tepelná izolace
- 42. Vnější tepelná izolace

Dřevostavba

Výhledy výpočtového bodování

Legenda:

- 1. Dřevostavba
- 2. Tepelná izolace
- 3. Vnější tepelná izolace
- 4. Vnější tepelná izolace
- 5. Vnější tepelná izolace
- 6. Vnější tepelná izolace
- 7. Vnější tepelná izolace
- 8. Vnější tepelná izolace
- 9. Vnější tepelná izolace
- 10. Vnější tepelná izolace
- 11. Vnější tepelná izolace
- 12. Vnější tepelná izolace
- 13. Vnější tepelná izolace
- 14. Vnější tepelná izolace
- 15. Vnější tepelná izolace
- 16. Vnější tepelná izolace
- 17. Vnější tepelná izolace
- 18. Vnější tepelná izolace
- 19. Vnější tepelná izolace
- 20. Vnější tepelná izolace
- 21. Vnější tepelná izolace
- 22. Vnější tepelná izolace
- 23. Vnější tepelná izolace
- 24. Vnější tepelná izolace
- 25. Vnější tepelná izolace
- 26. Vnější tepelná izolace
- 27. Vnější tepelná izolace
- 28. Vnější tepelná izolace
- 29. Vnější tepelná izolace
- 30. Vnější tepelná izolace
- 31. Vnější tepelná izolace
- 32. Vnější tepelná izolace
- 33. Vnější tepelná izolace
- 34. Vnější tepelná izolace
- 35. Vnější tepelná izolace
- 36. Vnější tepelná izolace
- 37. Vnější tepelná izolace
- 38. Vnější tepelná izolace
- 39. Vnější tepelná izolace
- 40. Vnější tepelná izolace
- 41. Vnější tepelná izolace
- 42. Vnější tepelná izolace

3-17 Spodní stavba / Balkonové dveře – úroveň terénu v úrovni podlahy (vytápěné přízemí, otevřený suterén)

B. Nosná konstrukce z rákosopisových chyt

Legenda:

- 1. Rákosopisové chyt
- 2. Tepelná izolace
- 3. Vnější tepelná izolace
- 4. Vnější tepelná izolace
- 5. Vnější tepelná izolace
- 6. Vnější tepelná izolace
- 7. Vnější tepelná izolace
- 8. Vnější tepelná izolace
- 9. Vnější tepelná izolace
- 10. Vnější tepelná izolace
- 11. Vnější tepelná izolace
- 12. Vnější tepelná izolace
- 13. Vnější tepelná izolace
- 14. Vnější tepelná izolace
- 15. Vnější tepelná izolace
- 16. Vnější tepelná izolace
- 17. Vnější tepelná izolace
- 18. Vnější tepelná izolace
- 19. Vnější tepelná izolace
- 20. Vnější tepelná izolace
- 21. Vnější tepelná izolace
- 22. Vnější tepelná izolace
- 23. Vnější tepelná izolace
- 24. Vnější tepelná izolace
- 25. Vnější tepelná izolace
- 26. Vnější tepelná izolace
- 27. Vnější tepelná izolace
- 28. Vnější tepelná izolace
- 29. Vnější tepelná izolace
- 30. Vnější tepelná izolace
- 31. Vnější tepelná izolace
- 32. Vnější tepelná izolace
- 33. Vnější tepelná izolace
- 34. Vnější tepelná izolace
- 35. Vnější tepelná izolace
- 36. Vnější tepelná izolace
- 37. Vnější tepelná izolace
- 38. Vnější tepelná izolace
- 39. Vnější tepelná izolace
- 40. Vnější tepelná izolace
- 41. Vnější tepelná izolace
- 42. Vnější tepelná izolace

JIŽ VYŠLO:
I - Vnější stěny
II - Střešní konstrukce

Katalog tepelných vazeb I - vnější stěny

40 KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ

- ze 3 odlišných nosných systémů
- ve 3 různých úrovních tepelné izolace
- ve 3 energetických úrovních
- 42 hotové V_{0,10}

Katalog tepelných vazeb II - střešní konstrukce

44 KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ

- ze 3 odlišných nosných systémů
- ve 3 různých úrovních tepelné izolace
- ve 3 energetických úrovních
- 42 hotové V_{0,10}

Přijďte si pro katalog 22. září 2016 na FOR ARCH!

Více info na www.isover.cz.

50 LET VÝROBY STAVEBNÍCH IZOLACÍ
Častolovice 1966 - 2016

Výhodné ceny na www.isover-eshop.cz

Divize Isover
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
info@isover.cz
800 ISOVER (476 837)
www.isover.cz

ISOVER
SAINT-GOBAIN
... pro komfortní bydlení



▲ **Stezka v oblacích; Dolní Morava; autor:** Zdeněk Fránek ARCHITECT & ASSOCIATES s.r.o.; **investor:** SNĚŽNÍK, a.s.; **dodavatel:** TAROS NOVA s.r.o.

IFC (Industry Foundation Classes, mezinárodně uznávaný formát) doložených v soutěžní dokumentaci. Z tohoto posouzení vyplývá, že pod zkratkou BIM již přihlašovatelé nepředkládají jen 3D architektonický model stavby a její vizualizaci, ale i rozsáhlou koordinaci jednotlivých profesí a u několika staveb je BIM prezentován již i jako účinná metoda užívaná realizační firmou při vlastní výstavbě.

Z toho důvodu nová cena Nadace ABF a Rady CZ BIM je prvním veřejným oceněním nastupující



▲ **Plzeň – Culture Station; autor:** VPÚ DECO PLZEŇ a.s.; **investor:** Klotz a.s.; **dodavatel:** OHL ŽS, a.s.

změny. Je potřeba konstatovat, že tento trend je zatím tažen hlavně soukromou sférou a jeho limitem se může stát váhání státní správy nad vytvořením legislativních a normových podmínek, jež by umožnily univerzální sdílení jednotlivých katalogů BIM s výrobky i modely celých staveb mezi jednotlivými partnery a jež by umožnily návazný vývoj aplikačních softwarů. Zpoždění státu je patrné jak při zadávání a kontrole veřejné zakázky, tak v procesu schvalování stavby, v České republice tak slo-

žitého a časově náročného. Stát není v tomto případě připraven, ba přímo svou legislativou pokroku brání. SIA ČR – Rada výstavby proto definovala tři nezbytné oblasti změn: za prvé, změnu kompetenčního zákona a organizace státní správy na úseku výstavby, za druhé, rekodifikaci celého stavebního práva a návazných předpisů, za třetí, elektronizaci procesu přípravy dokumentace staveb, jejího schvalování a návazně i řídicích a kontrolních procesů při jejich výstavbě, provozu a správě.

Vyhlašovatelé Stavby roku: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT), Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO), Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství (Nadace ABF – organizátor soutěže) a Svaz podnikatelů ve stavebnictví v ČR (SPS) při příležitosti zveřejnění nominací děkují všem účastníkům této přehlídky, dále děkují za práci poroty a letos i sboru expertů, kteří letos poprvé v počtu tří desítek podrobně hodnotili všechny stavby v prvním kole. Rádi bychom poděkovali i vám, všem čtenářům, kteří přijmete výzvu k spolupráci při výběru Ceny veřejnosti na www.stavbaroku.cz, kde od 9. září do 13. října 2016 můžete dát svůj hlas vámi vybrané stavbě. A pokud to stihnete do 15. září 2016, můžete na tomto webu vybírat i Cenu veřejnosti pro Stavbu roku Středočeského kraje, která má třítydenní předstih před přehlídkou celostátní. ■

Autor:

Ing. arch. Jan Fibiger, CSc.

prezident SIA ČR – Rady výstavby, předseda správní rady Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství a rady programu Stavba roku



▲ **Přerov – výstavba levobřežního a pravobřežního sběrače s napojením Dluhonic a Kozlovic; autor:** AQUATIS a.s.; **investor:** Vodovody a kanalizace Přerov, a.s.; **dodavatel:** OHL ŽS, a.s.

▼ **Mezinárodní výzkumné centrum ELI, Dolní Břežany; autor:** Ian Bogle, **investor:** Fyzikální ústav Akademie věd České republiky, NĚMEC POLÁK, spol. s r.o.; **dodavatel:** Metrostav a.s., VCES a.s., OHL ŽS, a.s.



▲ **Archeologický park Pavlov; autor:** Ing. arch. Radko Květ; **investor:** Regionální muzeum v Mikulově, příspěvková organizace; **dodavatel:** OHL ŽS, a.s., SKR stav, s.r.o.

▼ **Obnova areálu zámku Svijany; autor:** APRIS 3MP, s.r.o.; **investor:** PIVOVAR SVIJANY, a.s.; **dodavatel:** SYNER, s.r.o.



STAVBY JAKO Z KAMENE




VÁŠ VÝROBCE BETONOVÝCH PRVKŮ PRO VENKOVNÍ ARCHITEKTURU A SILNIČNÍ STAVITELSTVÍ

V NAŠÍ NABÍDCE NALEZNETE

DLAŽBY, OPĚRNÉ ZDI A PALISÁDY,
PROGRAM ŠTĚRBINOVÝCH TRUB,
SVODILA A AUTOBUSOVÉ ZASTÁVKY
OBRUBNÍKY, KANALIZAČNÍ PROGRAM

 +420 473 030 400

 +420 416 747 179

 csbeton@csbeton.cz

CS-BETON s.r.o., Velké Žernoseky 184, 412 01 Litoměřice

www.csbeton.cz

Zákon č. 100/2001 Sb. komplikuje výstavbu

Prezident Svazu podnikatelů ve stavebnictví v ČR Ing. Václav Matyáš upozornil 10. srpna 2016 dopisem, jehož znění zveřejňujeme níže, ministra průmyslu a obchodu Ing. Jana Mládku, CSc., jaké dopady má na výstavbu zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA).

Tento týden Český statistický úřad zveřejnil alarmující výsledky stavebnictví za 1. pololetí letošního roku. Stavební produkce se v červnu propadla meziročně opět dvouciferně, ztráta od počátku roku je již desetiprocentní.

Hlavní příčinou tohoto špatného stavu je nedostatek veřejné zakázky. Meziročně poklesla zakázka ve stavebnictví za sedm měsíců o 39 %, v inženýrském stavitelství dokonce o plných 43 %! Podílí se na tom jak vládní, tak municipální sektor.

Tento stav můžeme právem označit jako kritický. Kromě odrazu v ekonomice firem to má za následek také pokračování poklesu stavu pracovníků, což je v plné sezoně nebývalé a nevěstí to nic dobrého pro zimní období. Zatímco problémy v ostatních oborech jsou z úrovně vlády vnímány a řešeny, stavebnictví v tomto světle stojí, podle našeho názoru, dlouhodobě na pokraji zájmu. To má při vysokém multiplikačním efektu dopad i do řady dalších odvětví. Investiční výstavba je ukazatelem ekonomické reality v kontextu konvergenčního procesu a snižování civilizačního deficitu v investiční vybavenosti ČR oproti vyspělým zemím EU.

Jak jsem již mnohokrát poukazoval, základním faktorem nepřipravenosti veřejné zakázky zejména v oblasti dopravní infrastruktury je negativní vliv zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA). Bohužel musím konstatovat, že transpoziční novela, jejímž předkladatelem je Ministerstvo životního prostředí, neřeší žádný

z koncepčních problémů, které přinesla předchozí novelizace zákona o EIA (č. 39/2015 Sb.). Je to o to více zarážející, že komplexní řešení problémů procesu EIA bylo sektoru stavebnictví a všem resortům opakovaně přislíbeno s cílem zjednodušit a urychlit povolovací proces staveb.

Transpoziční novela dále staví na dnes platné novele, která proces EIA významně zkomplikovala a povolování záměrů prodloužila. Zaráží nás, že ohledně této problematiky neprobíhá ze strany MŽP ani odborná diskuze, což je dokonce konstatováno v závěrečné zprávě z hodnocení dopadů regulace (RIA). U resortu, který konkrétně u problematiky EIA dlouhodobě argumentuje nutností otevření tohoto procesu veřejnosti a potřeby co nejvíce usnadnit diskusi mezi zadavateli a dotčenou veřejností, je tento postup značně nelogický.

Novela nezkracuje dostatečně procesní lhůty tak, aby proces EIA proběhl v co nejkratším čase. Novela nemění institut posudku. MPO dlouhodobě požaduje zrušit institut povinného zpracování posudku a navrhuje zpracování posudku pouze v odůvodněných a nezbytných případech, což by velmi významně zkrátilo dobu trvání procesu EIA. To MŽP zcela odmítá.

Novela navíc zpřísňuje problematiku prodloužování stanoviska v neprospěch investorů a nenavrhuje výjimku z procesu EIA tak, aby byla v praxi pro vládu využitelná. V návrhu přechodných ustanovení novela uplatňuje retroaktivní postup a zásahy do již zahájených řízení.

V tomto smyslu tedy transpoziční novela neřeší okruhy problémů, které jsou pro sektor stavebnictví klíčové, jedná se zejména o pravidla pro zapojení dotčené veřejnosti do procesu EIA, o možnost opakovaného napadání záměrů z důvodů, které byly v dřívějších fázích procesu EIA již uplatněny, celkovou délkou procesu EIA atd. V současné úpravě, na které novela dále staví, jsou tak významně posíleny pravomoci veřejnosti i občanských sdružení; pokud v povolovacím procesu dojde k odvolání a žalobám, stanou se stavby takto postižené v rozumném čase neprojednatelnými.

Připomínám, že novela zákona, která umožňuje využít výjimky pro vybraných devět dopravních staveb, je sice pozitivním krokem vpřed, zbývajících 94 staveb však musí opakovaně projít celým schvalovacím procesem EIA. U těchto staveb nastane významné zpoždění s jejich přípravou a realizací. SPS v ČR odhaduje toto zpoždění u staveb, které nebudou opakovaně napadány odvoláním a žalobami, na dva roky až šest let. Lze však předpokládat, že vybrané stavby budou v centru pozornosti svých odpůrců jak ze strany veřejnosti, tak i občanských sdružení a budou opakovaně napadány odvoláními a žalobami.

Je rovněž vysoce pravděpodobné, že veřejnost a občanská sdružení budou v nových procesech EIA požadovat varianty řešení (což nelze zákonem odmítnout), které mohou proces povolování zastavit a budou muset být řešeny v rámci změn územních plánů. Pro některé stavby, na něž bude nově vydané stanovisko EIA, bude muset být vydáno nové územní rozhodnutí, popř. stavební povolení. Všechny tyto skutečnosti v konečném důsledku ještě významněji ohrozí čerpání prostředků OPD II, posunou termín dokončení základní páteřní silniční sítě v ČR a ohrozí stavební sektor.

Žádám vás, vážený pane ministře, o účinnou pomoc při dosažení naší snahy o celkovou změnu přístupu MŽP k přípravě legislativy pro oblast EIA. Rovněž konstatuji, že současný stav v oblasti výstavby brání plnění Programového prohlášení vlády ČR. Nelze přehlédnout ani bezprostřední dopad na kritický vývoj stavebnictví a jeho důsledky, a to nejen v průběhu letošního roku, ale s ohledem na nedostatečný stav investorské přípravy i v budoucnu.

Poznamenávám, že o tomto stavu informuji svým dopisem také Hospodářský výbor Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR.

Děkuji za váš čas, který věnujete seznámení s touto problematikou. ■

Autor:

Ing. Václav Matyáš

prezident Svazu podnikatelů ve stavebnictví v ČR

▼ Rekonstrukce dálničního mostu (ilustrační fotografie)



heroal D 72 s heroal DS

heroal DS,

Možnost integrace
drenážního systému
pro odvod vody.

OD SPECIÁLNÍ KONSTRUKCE PO STANDARDNÍ ŘEŠENÍ

Osvědčený drenážní systém heroal DS v kombinaci s dveřním systémem heroal D 72 nabízí investorům, projektantům a architektům jistotu plánování, rozmanitost kombinací a nadstandardní systémová řešení.

heroal D 72

- rozmanité možnosti konstrukčních variant a standardní odolnost proti vloupání až do třídy RC3
- nejlepší materiály, nejvyšší funkčnost, náročné designové varianty a maximální flexibilita – solidní základ pro vždy individuálně a exkluzivně vyráběné jednotlivé výrobky

heroal DS

- bezbariérové prahy v oblasti prvků dveří a současná ochrana interiéru před poškozením vlhkostí
- bezproblémová integrace výrobku u novostaveb i renovací
- odvádění povrchové vody bez zpětného hromadění

heroal – Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG

Österwieher Str. 80
33415 Verl (Germany)
Tel. +49 5246 507-0
Fax +49 5246 507-222
www.heroal.com

Rolety | Protisluneční ochrana | Rolovací vrata | Okna | Dveře | Fasády | Služby





▲ Budova IVC Třinec. SV pohled z ulice Frýdecké na výjezd vozidel hasičů z proskleného průčelí garáží nalevo, kanceláře Městské policie a Policie České republiky a na příčně uložený objekt tělocvičny v 3.NP.

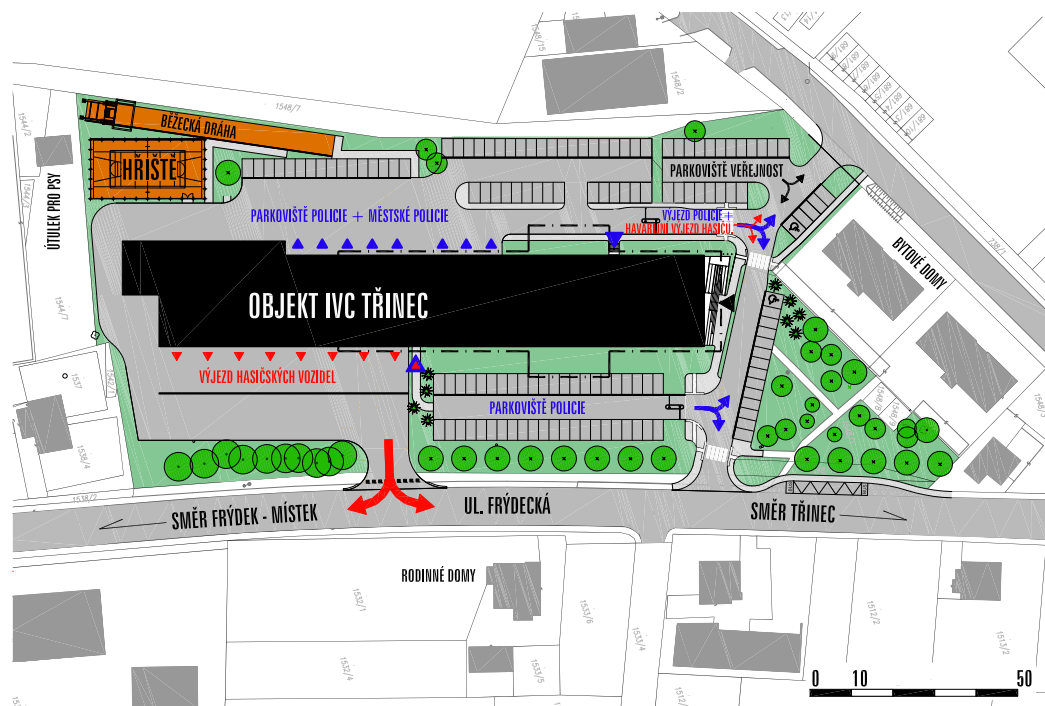
Integrované výjezdové centrum Třinec

Stavba Integrovaného výjezdového centra Třinec za zhruba 275 milionů korun byla v prosinci 2015, po roce výstavby a sedmi letech složitých projektových prací, zkolaudována a uvedena do provozu. Budova slouží Hasičskému záchrannému sboru MSK, Policii ČR a Městské Policii Třinec. Svým rozsahem podstatně zvýší úroveň, efektivitu a vzájemnou koordinaci těchto bezpečnostních složek při ochraně zdraví, bezpečnosti lidí a majetku nejen v Třinci, ale také v přilehlých obcích s mezinárodním dosahem do Polska a Slovenska.

Úvod

Zastupitelstvo města Třinec v roce 2008 schválilo Memorandum o výstavbě a provozování Integrovaného výjezdového centra Třinec pro složky integrovaného záchranného systému na území města. Za tímto účelem byla kanceláří KOHL Architekti s.r.o. zadána architektonicko-technická studie na lokalitu při ulici Frýdecké v Třinci. Hlavním požadavkem zadání byla provozní jednoduchost budovy se

vzájemně se nekřížícími provozu, dobrou organizací přístupů do budovy jak pro služební účely, tak pro veřejnost. Důležitým faktorem byl také rychlý a operativní výjezd zásahových vozidel, zejména hasičů, tak, aby byl zajištěn druhý, havarijný výjezd na městskou komunikaci v případě zablokování výjezdu hlavního. Tento druh budovy pro obranu a ochranu státu má stanoven také vysoký stupeň vnější a vnitřní ochrany, to znamená vysokou odolnost při živelních



▲ Orientační situace areálu IVC Třinec

zadržovaných osob z cel, protože je třeba, zejména v případech požáru a potřeby úniku veškerých osob z objektu, koordinovat jejich pohyb a také pobyt zajištěných osob. Tyto vysoce specializované požadavky na dispozici, provoz a technologii stavby jsou často jedinou podmínkou na návrh stavby, požadavek na její architektonickou a estetickou úroveň je až na druhém místě. Svými parametry návrhu se však právě architektonické řešení stavby stalo silným politickým a marketingovým nástrojem při zajišťování investičních zdrojů a prosazení existence samotné stavby. Celých sedm let projektových prací se podařilo zachovat původní návrh stavby na základě architektonické studie. Vzhled realizované stavby

je silně v souladu s její funkcí obrany a ochrany – budí respekt a posiluje autoritu jejich uživatelů.

Městská část a prostředí

Lokalita při ulici Frýdecké byla vybrána na základě dobré dostupnosti do centra Třince, bezproblémového napojení na dopravní infrastrukturu a inženýrské sítě. Důležitým kritériem byly také jasné a přehledné majetkové vztahy k pozemkům. Podmínkou pro využití daných pozemků se stalo přemístění stávajícího kynologického areálu a psího útulku. Lokalita určená pro výstavbu IVC Třinec je umístěna poblíž hokejového stadionu a obchod-

ního centra. Západním směrem se nachází neprůjezdný areál Třineckých železár. Jedná se o městskou rozvojovou lokalitu ideálně využitelnou pro tento druh stavby.

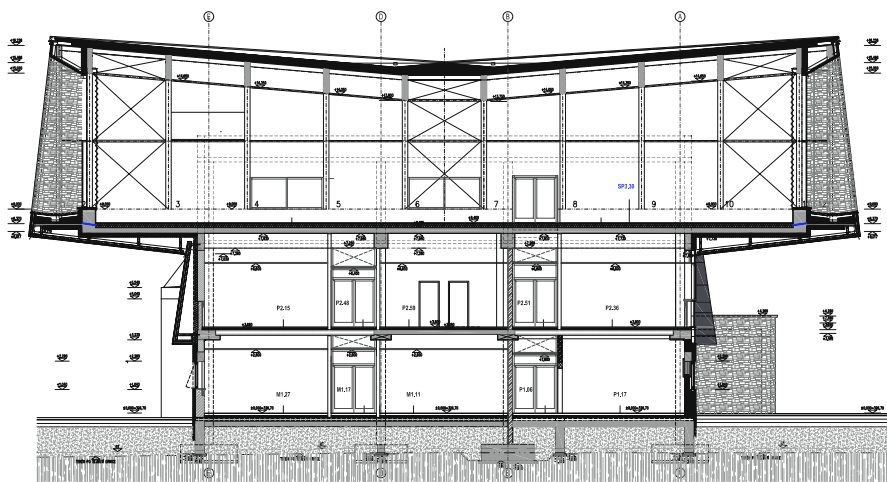
Doprava, infrastruktura a zeď

Pozemek je dopravně napojen stávajícím připojením na ulici Frýdeckou, které je však využíváno minimálně. Dopravní řešení areálu předpokládalo z důvodu operativních přístupů dvěma směry zřízení dvou nových sjezdů na ulici Frýdeckou. První sjezd je umístěn při severním cípu parcel, je určen jako hlavní komunikační

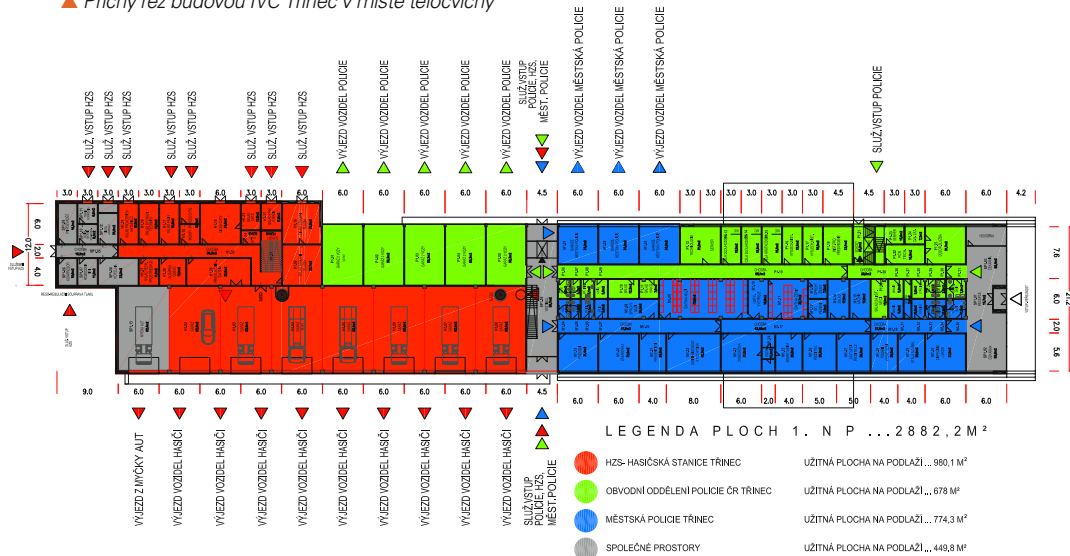
událostech, proti vnějším násilným útokům nebo vandalizmu. Z této budovy je řízena ochranná a obranná činnost osob a majetku, proto musí být navržena v nadstandardní úrovni a kvalitě nejen stavebních konstrukcí, ale zejména technologií. Vnitřní ochranou se rozumí zabezpečení utajovaných informací, technologií, zařízení nebo zbraní jako výzbroje Policie České republiky (PČR). Právě u policie musí být naprosto jednoznačně vyřešen pohyb osob v budově, neboť se v ní nacházejí celý krátkodobého a dlouhodobého zadržení. V budově tedy dochází při výše zmíněném vnitřním zabezpečení zároveň k nutnému konfliktu mezi neomezeným volným únikem všech osob a střeženým únikem

▼ Vstupní průčelí budovy (3D vizualizace)

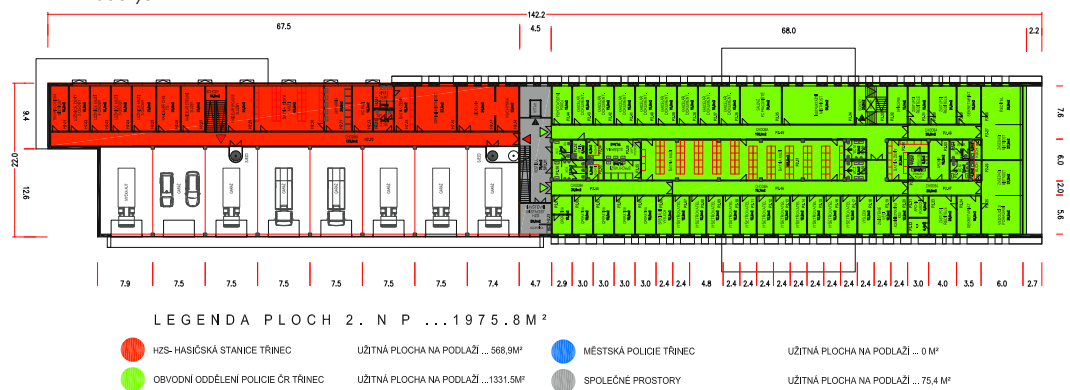




▲ Příčný řez budovou IVC Trinec v místě tělocvičny

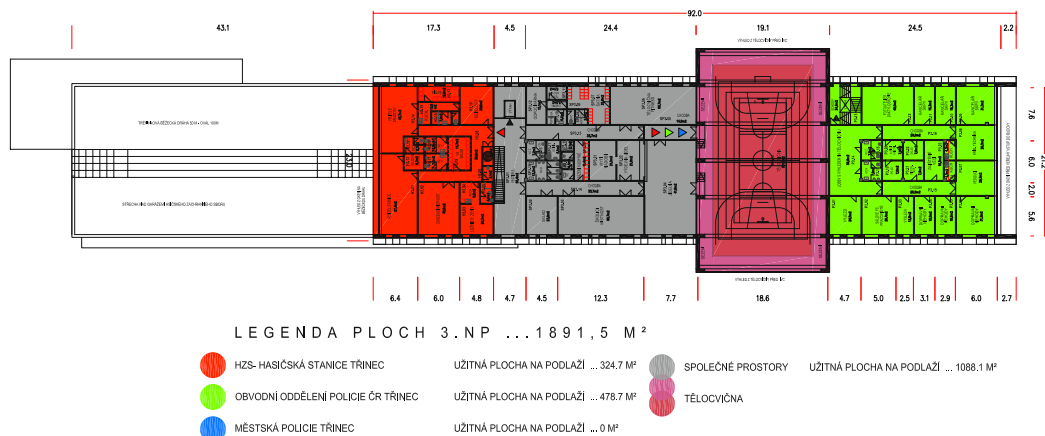


▲ Půdorys 1.NP



▲ Půdorys 2.NP

▼ Půdorys 3.NP



napojení areálu a pro umístění tohoto napojení bylo nutné posunout stávající zastávku MHD. Tento vjezd je komunikačně propojen v rámci areálu na nové napojení na boční stávající komunikaci. Druhý sjezd na ulici Frýdeckou je řešen pro rychlý výjezd zásahových vozidel Hasičského záchranného sboru, jeho obsluha se předpokládá pomocí světelné signalizace na ulici Frýdecké. V rámci areálu je řešena neveřejná doprava vjezdem do zadního dvora za budovou IVC, který sdílí všechny složky a který je napojen objezdem kolem jižní fasády na výjezdovou plochu pro Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje (HZS MSK). Tento propoj se zadním manipulačním dvorem zároveň slouží jako nouzový výjezd požárních vozidel při zablokování rychlého výjezdu na ulici Frýdeckou. Podél východní fasády IVC je navržen velký služební parking pro vozidla PČR, doplněný o menší parkoviště při výjezdu na boční ulici. Služební vozidla HZS MSK mimo zásahová vozidla jsou parkována ve vnitřním dvoře, spolu se všemi vozidly Městské policie (MěP). Parkovací plochy pro veřejnost jsou umístěny při severní vnitřní veřejné komunikaci. Tato komunikace je lemována chodníkem pro pěší spojující stávající chodník ulice Frýdecké s veřejným vstupem do IVC. Pozemek v severním výběžku až k řadovým garážím rodinných domů je využit a kultivován ve formě městského parku a zároveň tvoří zelený „filtr“ mezi obytnými domy a budovou IVC. Zeleň je také kultivována podél ulice Frýdecké. Po okrajích areálu je podél oplocení vysazena nová zeleň podle samostatného návrhu sadových úprav.

Dispoziční řešení

Dispozičně a komunikačně je stavba navržena na základě zadání jednotlivých uživatelů IVC v rámci vlastních oddělených provozů a dále vzájemných dohodnutých vazeb jednotlivých oddělených provozů uživatelů mezi sebou

i mezi společně užívanými prostory v budově nebo v rámci vnějších ploch a staveb v areálu IVC. Požadavky uživatelů byly písemně formulovány a v průběhu studie několikrát konzultovány, aby bylo dosaženo optimálního funkčního uspořádání ploch. Podélný tvar pozemku ve vazbě na plošnou náročnost v interiéru budovy, ale také požadavek na kapacitu vnějších ploch v okolí stavby vtiskly budově komunikačně výhodný, obdélníkový tvar.

Jedná se o trojtrakt se dvěma souběžnými, podélnými vnitřními chodbami navazujícími na vertikální komunikační jádra schodišť s výtahy. V budově sídlí tři složky Integrovaného záchranného systému na území Třince. Jedná se o stanici Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje, Policie ČR a Městské policie. Orientace budovy, byla zvolena rovnoběžně s ulicí Frýdeckou s hlavním komunikačním přístupem ze severu směrem k Třinci. Rozmístění jednotlivých složek v budově bylo dáno jejich vzájemnými potřebnými vazbami, vazbou na přístup veřejnosti a dostupnost na zpevněné obslužné plochy v areálu.

HZS MSK svým charakterem provozu téměř nepřichází do styku s veřejností, naopak vyžaduje samostatný režim, zejména pak s ohledem na nesdílený samostatný výjezd zásahových jednotek. HZS MSK byla z tohoto titulu umístěna na jižní, tedy „zadní“ pozici budovy.

PČR a MěP režimem provozu denně řeší kontakt s veřejností. Z toho důvodu byly tyto dvě složky umístěny na severní, „přední“ pozici ve smyslu snadnějšího přístupu od MHD a veřejných parkovišť. Toto uspořádání ctí také využití vyhrazených parkovacích ploch jednotlivých složek co nejlépe k provozním vstupům do budovy. Zadní manipulační dvůr



▲ SZ pohled na budovu z vnitřního služebního dvora (3D vizualizace)



▲ SV pohled na budovu z Frýdecké ulice (3D vizualizace)

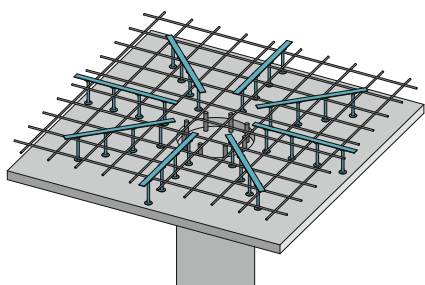
na západní straně je obdobně rozdělen s důrazem na co nejbližší napojení na oddělené provozní vstupy jednotlivých složek.

PČR je rozložena do všech tří podlaží v čelní, severní pozici domu. MěP se nachází na východní straně přízemí s garážemi na protilehlé západní straně s výjezdem do společného zadního dvora. HZS MSK využívá zadní, dvoupodlažní – částečně třípodlažní část stavby. Veškeré tři složky záchranného systému jsou vzájemně propojeny střední komunikační halou se schodištěm a výtahem. Tato hala zároveň slouží jako společný služební vstup, který je v posledním nejvyšším podlaží zakončen



▲ Garáže hasičů

inzerce



SMYKOVÉ TRNY PEIKKO PSB Výtuž lokálně podepřených desek

PSB využívá technologie trnů s rozkovanou hlavou. Můžete tak efektivně zvyšovat smykovou únosnost nebo navrhovat štíhlejší železobetonové desky v porovnání s běžnou smykovou výtuží. Umožňuje nejrychlejší realizaci smykové výtuže na stavbě. Použít: desky od tl. 18 cm. Návrh: aplikace Peikko Designer®.



www.peikko.cz



▲ Tělocvična v 3.NP



▲ Dispečink Policie České republiky s nepřetržitým provozem



▲ Cela krátkodobého zadržení

společnými stravovacími, vzdělávacími a sportovními prostorami. Veřejnost vstupuje do budovy vestibulem v přízemí na severu stavby, využívaným recepcemi PČR a MěP. Přes recepci je řešen další vstup veřejnosti do prostor MěP a PČR. Přístup veřejnosti do části HZS MSK je vzhledem k spíše občasně potřebě vstupu přímo služebním, východním vstupem do středového vestibulu, kde má tato složka umístěnu návštěvní místnost. Zcela v zadní – jižní části stavby se nachází technologické zázemí pro celý chod IVC. Zázemí má samostatné vstupy z exteriéru nebo vstup vnitřní chodbou přes část HZS MSK. Technologická část je přízemní. Výjezd služebních vozidel PČR a MěP je orientován na vnitřní, oplocené, společně užívaný dvůr a dále pak přes střeženou bránu na veřejnou komunikaci v rámci areálu. HZS MSK využívá vnitřní dvůr především jako servisní plochu a servisní vstupy vozidel a zásobování. Vzhledem k okružnému

dopravnímu řešení vnitřního dvora s napojením na čelní, východní výjezdovou plochu požárních vozidel lze dvůr využít jako krizový druhý výjezd přes služební bránu na vnitřní veřejnou komunikaci v areálu s možností druhého výjezdu na vnější stávající místní komunikaci. Garáže zásahových vozidel HZS MSK jsou orientovány na východní manipulační plochu směrem ulice Frýdecká. Tato plocha je vyhrazena zásahovým vozidlům HZS MSK. Rychlý výjezd vozidel je řešen samostatným napojením na Frýdeckou ulici. Toto napojení je řízeno pomocí světelné signalizace. Služební osobní vozidla MěP nebo HZS MSK stejně jako soukromá vozidla zaměstnanců těchto složek lze parkovat v uzavřeném společném zadním dvoře. Parkování osobních vozidel PČR je možné převážně na východním velkokapacitním parkovišti, ale také na menším severozápadním parkovišti při druhém výjezdu do areálu. Parkování veřejnosti je situováno co

nejblíže k veřejnému vstupu, tj. severnímu průčelí stavby. Vnitřní dvůr zajišťuje také provoz vnějších sportovišť, a to běžecké dráhy na 100 m a multifunkčního hřiště.

Architektonické řešení

Forma stavby byla předurčena dispozičním řešením, které je pro daný provoz prioritní. Obdélníková budova, podélně orientovaná v souběhu s ulicí Frýdeckou, je podélnou osou směřována z jihu na sever. Kancelářské plochy jsou touto orientací směřovány na východ, nebo západ, kde je sluneční svit navíc utlumen vzrostlými stromy. Na jižní, slunečním svitem nejvíce zatíženou stranu jsou orientovány pouze kanceláře vedení hasičů. Budova je situována téměř do středu pozemku, přičemž vytváří přední a zadní manipulační plochy, obížděné kolem celé stavby. Východní, přední plocha je formována jako veřejná část provozu IVC Třinec. Jedná se sice o plochy vyhrazené pro policii a hasiče, jde však o vizuální kontakt veřejnosti s provozem budovy jako takovým, s prezentací policejních vozidel a zásahových vozidel jak na manipulační výjezdové ploše, tak v garážích, kde jsou auta viditelná díky transparentním vratům, což je zejména efektní v noci při nasvícení garáží. Zadní dvůr při západní fasádě je cloněn samotnou stavbou, za hranicemi areálu je lemován pouze stávajícím lesíkem. Tento oplocený vnitřní dvůr slouží jako čistě provozní prostor všech složek IVC. Probíhá v něm výcvik, servis

techniky, parkování vozidel, sportovní aktivity, apod. Podélná forma budovy je výškově rozčleněna podle prostor jednotlivých uživatelů. Směrem od východu je tato třípodlažní stavba ještě výškově akcentována napříč uloženým prolomeným kubusem tělocvičny, poté je její hmota v místě garáží HZS zredukována pouze na dvě podlaží, přičemž směrem do ulice Frýdecké je tato výška vnímána pouze jako převyšované jedno podlaží s garážemi hasičů. Zcela vzadu, za garážemi, je objem zredukován na jedno přízemní podlaží pro společnou technologii a servisní prostory hasičů. Podle dispozičního řešení jsou rozvrženy také početné vstupy do budovy, ať už personální, nebo pro techniku a automobily. Z východní strany směrem k ulici Frýdecké je na rozhraní mezi společnou částí policie a městské policie i mezi částí hasičů umístěn hlavní služební vchod do centrální komunikační haly obsluhující hlavní komunikační propojení vzájemně mezi uživateli IVC a společně sdílenými prostory. Hasiči tento vchod využívají také v rámci případného styku s veřejností, pro níž je v přízemí haly zřízena společenská místnost. Tato hala je také přímo napojena vstupem do vnitřního dvora. Vzhledem k velikosti části určené pro policii je z vnitřního dvora vytvořen samostatný vstup a schodiště pouze pro tohoto uživatele. Hasiči mají k dispozici několik dalších servisních vstupů, ať už přes garáže, myčku aut nebo ze zadního dvora do servisních místností. Průčelí domu, jakási veřejná tvář stavby, je orientováno k severu, k hlavnímu komunikačnímu

napojení a veřejnému parkovišti. I když se nejedná o fasádu plošně největší, je svou formou provedena jako čelo budovy. Je celoprosklená, s výrazným označením složek policie a městské policie, které spolu sdílejí veřejný vestibul, obsluhovaný samostatnými recepcemi každé ze složek. Vestibul je pojat jako otevřená hala, vybavená odolným, ale moderním nábytkem, umožňující případné čekání veřejnosti. Přes tuto halu nebo bočním vchodem ze dvora budou předváděny zadržené osoby. Nad halou jsou v následujících dvou patrech umístěny kanceláře vedení policie podél prosklené strukturální fasády, s jakýmsi přehledem a výhledem na veřejné dění před domem. Za halou je umístěna recepce policie s 24hodinovým režimem, která zároveň obsluhuje regulovaný vjezd do zadního služebního dvora. V přední části navazující na veřejný vestibul v přízemí jsou situovány až po střední komunikační halu kancelářské plochy. Přízemí sdílí jak Městská policie Třinec, tak Policie České republiky, kdy každá ze složek využívá vlastního odděleného komunikačního celku. Zbylá podlaží trojpodlažní přední části jsou určena pro Policii České republiky a pro společné prostory všech uživatelů budovy. Vnější architektonický projev fasády je formován především užitím kovového opláštění, s minimální potřebou údržby a servisu. Okna jsou s cílem ochrany proti slunečnímu svitu zapuštěna za líc fasády, což výtvarně plasticky rozbíjí její poměrně dlouhou hmotu. Pro odlehčení je přízemí provedeno jen rovinnou formou, členěnou pouze okny, avšak opatřenou grafitově šedou omítkou se vzhledem umělého kamene. Do hmoty 2. a 3.NP opláštěné prolomeným kovovým obkladem je zaklíněn příčný kubus



▲ Pohled na severní průčelí budovy

tělocvičny opláštěný z boku opět řemínkovým obkladem, z čela plně prosklený strukturálním zasklením. Transparentní prosklení umožňuje vnímat z exteriéru pohyb při sportovních aktivitách v tělocvičně. Je opatřeno reflexní pokovenou vrstvou s lehkým nádechem do zelena, což zvyšuje odraz tepelného slunečního záření.

Vzhled IVC byl zcela záměrně navržen jako „přísny“, vzbuzující respekt, ale zároveň eleganci. Je parafrází na eleganci uniforem jednotlivých složek, kdy důstojnosti povolání odpovídá také adekvátní forma architektury stavby. Prostory hasičů jsou záměrně umístěny na samém konci stavby, nedochází v nich až na výjimky ke kontaktu s veřejností, výjezd zásahových vozidel musí být totiž co nejméně komplikován možným střetem s osobním vozidlem nebo osobami. Vozidla hasičů však tvoří „pozlátka a lesk“ celé stavby, proto jsou vrata do garáží včetně výplňových stěn mezi vrata transparentní, každý „kluk“ totiž rád okukuje techniku hasičů, třeba jenom z projíždějícího autobusu po ulici Frýdecké. Nejefektivněji samozřejmě působí noční průjezd po této ulici



▲ Detail strukturálního zasklení fasády v kombinaci s členitým řešením provětraného opláštění z BOND panelů

inzerce

ŠROUBOVÉ SPOJE SLOUPŮ

Cenově efektivní – rychlá výstavba - snadná montáž

Vysoce únosné kotevní šrouby a botky poskytují výhodné řešení pro kotvení a napojování sloupů. Můžete snížit počet pracovníků potřebných pro montáž. Instalace je možná bez dočasného podepření. Snížíte objem výkopových prací a díky efektivnímu řešení zvýšíte rychlost výstavby.



www.peikko.cz



▲ Pohled na fasádu budovy z vnitřního služebního dvora



▲ Detail provětrané fasády z BOND panelů

s pohledem na svítící tělocvičnu a nablýskané hasičské vozy odpovídající v nasvětlených „výlohách“ garáží. Vrcholem kompozice je zakončení dvoupodlažní stavby v části garáží hasičů tréninkovou věží a hřištěm, která slouží pro nácvik zásahu jednotek hasičů. Interiér stavby odpovídá především zvolené funkci a provozu. Je jednoduchý, avšak účelný, především však také trvanlivý, bez příkras, ale elegantní. Provoz je dělen na kancelářské plochy, společné prostory a provozní část určenou pro techniku. Převažující barva je šedá v různých odstínech, doplněná nábytkem v šedé, dřevěné struktuře. Podlahy jsou z odolného vinylu, reprezentační místnosti mají zátěžový koberec, v zatížených prostorách jsou ře-

šeny stěrkami nebo keramickou dlažbou. Veškeré sociální a technické provozy jsou vybaveny keramickou dlažbou do výšky 2 m, nebo v případě např. mycího boxu až ke stropu.

Konstrukční řešení

Stavba je řešena jako třípodlažní budova obdélníkového tvaru o stranách 152,7 × 28 m. Konstrukční výška podlaží je 3,8 m. Celková výška stavby nad upraveným terénem činí 15,86 m po střechu tělocvičny. Převažující hmota budovy má výšku 11,63 m po hranu atiky ploché střechy. Stavba je orientována svou podélnou osou

ve směru sever-jih s mírným 19° odklonem k východu. Od severu třípodlažní členění domu narušuje samostatný kubus příčně orientované tělocvičny. Zhruba v polovině délky budovy v místě kanceláří vedení HZS MSK je stavba výškově zredukována na dvoupodlaží, přičemž část garáží HZS MSK je výškově provedena přes dvě podlaží. Technologické zázemí IVC v zadní – jižní části je již pouze přízemní. Kubus tělocvičny je pojat jako příčná hmota s prolomenou střechou. Jedná se o vyvěšení podlahy tělocvičny na železobetonových konzolách do vzdálenosti 7,2 m po obou stranách budovy. Na této tuhé podlaze je postavena samostatná konstrukce tělocvičny v podobě rámové dřevostavby. Konstrukční systém budovy je skeletový, prefabrikovaný s železobetonovými sloupy v modulech 6,0, 7,5 a 4,5 m v podélném směru. Pro příčný směr jsou sloupy uspořádány do trojtraktu s krajními moduly 7,625 a vnitřním modulem 5,55 m. Na sloupy jsou v podélném směru osazeny železobetonové prefabrikované průvlaky. Ve vnitřních osách jsou průvlaky s převislými konci a vloženými poli pro spojitě působení průvlaku. Vnitřní průvlaky středního traktu jsou zmonolitněny s železobetonovou deskou. Garáže pro hasičská auta mají výšku přes dvě podlaží a průvlaky stropu jsou orientovány v příčném směru bodovy. Tělocvična situovaná ve 3.NP je přes obvodovou

stěnu 2.NP vyložena o 7,2 m. Vyložení je realizováno masivními železobetonovými trámy. Jako přístup na hasičské skluzy do garáží slouží ocelové konstrukce plošin, přivařené na zabetonované kotevní desky v průvlacích. Střecha má několik výškových úrovní, podle členitosti stavby. Všechny části střechy jsou ploché, se samostatným odvodněním a vyspádováním do střešních vpustí s vnitřními svody. ■

Základní údaje o stavbě

Název: Integrované výjezdové centrum Třinec

Místo stavby: ulice Frýdecká, Třinec

Investor: Moravskoslezský kraj

Autor: Ing. arch. Daniel Labuzík, KOHL Architekti s.r.o.

Hlavní projektant: Yveta Rohalová

Projektový tým: Ing. arch. Daniel Labuzík, Yveta Rohalová, Ing. Jaroslava Zdražilová, Lenka Bijoková, Ing. Lukáš Panna, Ing. Hana Šeligová, Ing. Jan Pavelek, Ivo Neužil, Ing. Roman Michoněk, Ing. Jakub Guňka

Generální dodavatel: Porr a.s.

Statika: RECO, spol. s r.o.

Návrh: 2008–2014

Realizace: 12/2014–10/2015

Náklady: cca 275 mil. Kč
Zastavěná plocha stavby: 3030 m² hlavní objekt + 86,30 m² venkovní schodiště

Obestavěný prostor hlavní stavby: 35 974 m³

Výška stavby od ±0,00: 16,60 m po střechu tělocvičny, 12,45 m po hranu atiky ploché střechy převažující hmoty, 8,56 m po atiku ploché střechy nad garážemi

Půdorysný rozměr na terénu: 139,95 m × 22,0–25,4 m

Autor: Ing. arch. Daniel Labuzík architekt, jednatel firmy KOHL Architekti s.r.o.



heroal W 72

OKENNÍ SYSTÉMY PŘÍŠTÍCH GENERACÍ

Inovativní izolace, nová měřítko v oblasti funkčnosti a maximální flexibility pro každou oblast použití: to nabízí okenní systém heroal W 72.

- inovativní a trvalé řešení hliníkových okenních systémů
- nejvyšší kvalita při zachování maximální energetické a nákladové efektivity – při výrobě i během celé doby používání
- široké spektrum lícujících profilů: vnější pohledová šířka rámu od 50 mm, křídlo od 33 mm
- bohatá nabídka profilů křidel pro použití celoobvodového euro kování
- možnost provedení jako bezbariérové balkonové dveře (univerzální design)
- kompatibilní dveřní systém: heroal D 72

**heroal – Johann Henkenjohann
GmbH & Co. KG**

Österwieher Str. 80
33415 Verl (Germany)
Tel. +49 5246 507-0
Fax +49 5246 507-222
www.heroal.com

Rolety | Protisluneční ochrana | Rolovací vrata | Okna | Dveře | Fasády | Služby





▲ Obr. 1. Západní portál, betonáž portálového bloku a definitivní ostění tunelu pod želvou

Definitivní ostění tunelu Považský Chlmec

Zatímco ve druhém článku o výstavbě tunelu Považský Chlmec, který byl publikován v časopise Stavebnictví 01–02/2016, jsme se podrobně zabývali hydroizolacemi a obecně zajištěním vodonepropustnosti ostění, tento v pořadí třetí článek o dálničním tunelu Považský Chlmec na dálnici D3 v úseku Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) popisuje problematiku projektování a provádění definitivního ostění. Uzavírá tak trilogii věnovanou navrhování a realizaci hlavních nosných konstrukcí tunelu. Následující práce již budou spojeny s výstavbou kabelovodů, vozovky, chodníků a vnitřního vybavení tunelu.

Úvod

Až doposud jsme se v předchozích článcích zaměřovali na konstrukce, které jsou zrakům řidiče skryty. Ti ve většině případů při jízdě tunelem ani netuší, že je jejich provedení z hlediska zajištění funkce tunelu nutné. Správná volba typu konstrukce a hospodárny

návrh definitivního ostění však má vliv na výši investičních nákladů stejně jako optimalizace postupu ražby tunelu nebo obecně šířka komunikace a volba příčného řezu tunelu. Z toho důvodu jsou v článku zmíněny faktory, které přímo nebo nepřímo ovlivňují ekonomiku návrhu definitivního ostění tunelu a minimalizují rizika při provádění i provozování

tunelu. V době vydání článku je již definitivní ostění z větší části vybetonováno a od západního portálu tunelu probíhá pokládka šterbinových žlabů a obrubníků kabelovodů, chodníků a vozovky v tunelu. Všechny práce směřují k uvedení tunelu do provozu v polovině roku 2017.

Optimalizace technického řešení

Realizace definitivního ostění tunelu přichází v harmonogramu prací na řadu až po vyhloubení a zajištění svahů stavebních jam, vyrazení tunelu a zajištění jeho stability primárním ostěním a provedením hydroizolační fólie. Projektant realizační dokumentace tunelu musí však myslet při návrhu technického řešení komplexně a definitivním ostěním se zabývat již na samém počátku projektových prací, protože právě definitivní ostění je nosnou konstrukcí, ke které směřují všechny předchozí

stavební činnosti. Na samém počátku je návrh tvaru příčného řezu tunelu, který vychází z geometrických a geotechnických požadavků. Ke geometrickým požadavkům patří především kategorie tunelu a průjezdný průřez.

V případě tunelu Považský Chlmec se jedná o kategorii tunelu 2T-8,0 a průjezdný průřez s výškou 4,8 m podle STN 737507. Kategorii tunelu 2T-8,0 se rozumí dvě tunelové trouby s šířkou vozovky mezi obrubníky 8,0 m, což představuje v případě tunelu Považský Chlmec dva jízdní pruhy o šířce 3,75 m a dva vodicí proužky o šířce 0,25 m. Společně s minimální šířkou chodníku 1 m jsou celková požadovaná šířka a výška tunelu základními parametry pro návrh příčného řezu tunelu. Líc tunelového ostění je při tomto poměru výšky a šířky ideálně tvořen jedinou kružnicí, neboť právě tvar blížící se kruhu ve většině případů nejlépe vzdoruje horninovému tlaku a má pozitivní dopad na průběhy vnitřních sil v ostění. Větší šířka vozovky mezi obrubníky již vede buď k velkému vzepětí klenby v případě kruhového tvaru příčného řezu nebo ke zploštění klenby v její horní části. To má v prvním případě za následek zvětšení plochy výrubu, v druhém případě větší namáhání konstrukce. Společným jmenovatelem obou případů je negativní dopad na cenu díla. Vzhledem

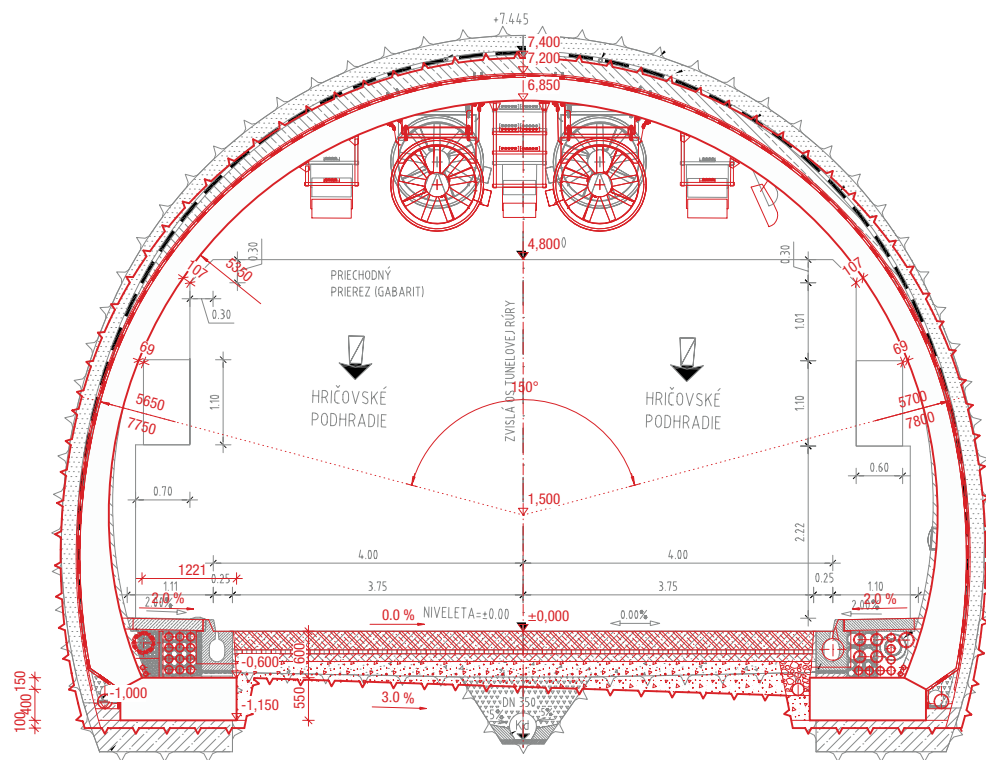


ARCADIS		EUROVIA		HOCHTIEF		STTS	
EUROVIA SK - HOCHTIEF CZ - STAVBY MOSTOV SLOVAKIA							
Diaľnica D3 Žilina (Strážov) - Žilina (Brodno)							
Tunel Považský Chlmec - Inžinierskogeologická a geotechnická dokumentácia výrubu							
Císlo čelby	Dátum	Čas	Dokumentoval	Tunelový meter [m]	Staničenie trasy [k]	Vzdialenosť od portálu [m]	
327	25.1.2016	9:30	Mgr. D. Horváth	1 837,4	2 307,4	625,4	
Úsek razenia	SO 410-00 - STR - ražba zo strednej časti na východ			Časť výrubu	Dĺžka zaberu [m]		
Časť výrubu				Kalota	2,0		
Výšková sítka pred rámom [m]				L-bok	L-strop		
Stabilita výrubu				dočasný stabilný	dočasný stabilný		
				dočasný stabilný	dočasný stabilný		
				dočasný stabilný	stabilný		
Značka orientácie sklonu 							
IG charakteristika a popis horniny (STN 72 1001 a STN EN ISO 14689-1) 1 (ZSz) - Polymiktné zlepenec, s ilovito-piesčivým tmelom, lokálne s vápniťo-piesčivým tmelom, stredne zvetrané, hnedé až hnedovité výmnožne červené farby, v polohách silne rozpukane a rozvoľnené (tektonicky porušené), pevnosť nízka (R4), vrstvy stredné (200 až 600 mm), veľkosť blokov stredná (200-600 mm), suché, RQD: 30-40%, QTS: S2, podiel 90%. 2(PtP) - Jemnozrnité pieskovec až silovco s vložkami ilovcov do 2 cm, s postupným faciálnym prechodom do polym. zlepenec, trmavosť, tektonicky porušené, silno zvetrané, vlhké, pevnosť veľmi nízka(R5), vrstvy veľmi tenké(20-60mm), veľkosť blokov malá(60-200mm), RQD 10-30%, QTS 43, podiel 10%.							
Plochy nespojnosti	Orientácia / spádnicca [°]	Priemerná vzdial. [mm]	Priebežnosť	Tvar/drsnosť	Roztvorenosť / šírka [mm]	Výplň / voda	Zvetranie
V1 vstrelivosť	15/50	200 - 800	priebežná	zvrhnutý/drsný	0,5 - 2,5	II, limonit / vlhka	stredne zvetraný
P1 puklinosť	168/72	600 - 2000	priebežná	zvrhnutý/drsný	2,5 - 10	II, limonit / vlhka	stredne až silno zv.
Mocnosť nadložja (skalného) [m]				Spôsob rozpojovania			
34 (29)				91			
Klasifikácia QTS				Voda iničiálna [l/s]			
4.1				nie			
Vystrojovacia trieda NRTM				Nadvýšom (geol.podmieneny) [m³]			
Zmena				nie			
Prognóza, odporúčanie:				Vedúci smeny			
				Poznámky:			
Dokumentoval: Horváth				za združenie		Prevzal: (za SD)	

▲ Obr. 3. Příklad pasportizace čelby kaloty při ražbě tunelu

k tomu, že stavba tunelu Považský Chlmec probíhá v režimu „navrhni a postav“ podle Žluté knihy FIDIC, došlo v první fázi optimalizace k úpravě tvaru příčného řezu tunelu s cílem minimalizace plochy výrubu a výše uvedeného zaoblení klenby, jak ukazuje obr. 2. Šedě vyznačený stav představuje tvar tunelu ze zadávací dokumentace, červeně vyznačený stav značí tvar tunelu po optimalizaci, kdy je líc ostění tvořen jedinou kružnicí o poloměru 5,35 m. Definitivní ostění se betonuje po blocích betonáže o délce maximálně 12,5 m. V tunelu se kromě standardních bloků betonáže pouze klenbového tvaru bez zvláštních úprav vyskytují i další bloky s výklenky na čištění drenáže, výklenky požárního hydrantu, výklenky kabin SOS, bloky s prostupem do tunelových propojek a bloky betonáže v místě nouzových zálivů. Rozmístění těchto prvků v tunelu je svázáno normami a předpisy a vytvoření optimálního blokového schématu minimalizuje případné vady v ostění, rizika provádění a zjednodušuje údržbu. Pro řidiče znamená snazší

orientaci v tunelu v případě mimořádné události. Snahou je proto minimum atypických bloků betoná-



▲ Obr. 2. Porovnání původního a optimalizovaného tvaru tunelu

inzerce



58. mezinárodní strojírenský veletrh

AUTOMATIZACE



Brno – Výstaviště
3.–7. 10. 2016



Čína – partnerská země MSV 2016



Zaregistrujte se před svou návštěvou veletrhu, ušetříte čas i peníze! www.bvv.cz/msv



▲ Obr. 4. Vyztužení základových pasů tunelového ostění



▲ Obr. 5. Vzdálenost portálů severní trouby ve střední stavební jámě



▲ Obr. 6. Délka hloubeného úseku jižní trouby ve střední stavební jámě

že. Pro vzdálenosti výklenků platí následující pravidla:

- vzdálenost výklenků na čištění drenáže – maximálně 50 m;
- vzdálenost výklenků požárního hydrantu – maximálně 150 m;
- vzdálenost výklenků kabin SOS – maximálně 150 m;

- vzdálenost nouzových zálivů – maximálně 750 m;
- vzdálenost tunelových propojek – maximálně 300 m (délka od dveří ke dveřím).

Všechna tato čísla umožňují s výhodou použít blokové schéma

s délkou bloku betonáže buď 10 m, nebo 12,5 m, přičemž z hlediska minimalizace počtu do jisté míry rizikových spár mezi bloky betonáže a z hlediska rychlosti výstavby je výhodnější použití bloku betonáže délky 12,5 m. Délka bloku betonáže 10 m se používá zpravidla u ostění z betonu odolného proti průsakům s ohledem na omezení vzniku trhlin v ostění. To však není případ tunelu Považský Chlmec, kde se s ohledem na prognózu geotechnických poměrů spíše očekávalo nasazení nevyztuženého definitivního ostění. V České republice do modulu vzdáleností jednotlivých výklenků lépe zapadá požadavek na vzdálenost tunelových propojek maximálně 300 m – měřeno na osu propojky – neboť při umístění pouze jedné dělicí dveří ve středu propojky je délka úniku podle slovenských předpisů „od dveří ke dveřím“ větší a již nelze s výhodou použít výše uvedené modulární dělení.

V první fázi optimalizace došlo ke sloučení výklenku na čištění boční tunelové drenáže, výklenku požárního hydrantu a kabiny SOS do jednoho bloku betonáže. Další zásadou bylo umístění kabiny SOS vždy proti ústí tunelové propojky a v polovině vzdálenosti mezi propojkami. Řidič tak má jistotu, že v místě úniku do vedlejší tunelové trouby najde i místo s možností nahlášení poruchy vozidla na tunelový dispečink. Díky zvětšení délky bloku betonáže z 10 m na 12,5 m, sjednocení výklenků a optimalizaci jejich vzájemné vzdálenosti se podařilo snížit počet nouzových zálivů ze tří na dva, zmenšit výrazně počet atypických bloků betonáže s výklenky a sjednotit jejich délku tak, aby kromě portálových bloků betonáže délky 12,0 m měly všechny ostatní bloky délku 12,5 m, všechny výklenky, včetně zaústění tunelových propojek, byly situovány v ose bloku betonáže a kolmo na osu tunelu.

NRTM jako observační metoda při návrhu definitivního ostění

Nová rakouská tunelovací metoda (NRTM) je označována jako observační metoda, která umožňuje

operativně reagovat postupem ražby a způsobem zajištění stability výrubu na skutečně zastižené geotechnické podmínky. Pokud to správně definované smluvní podmínky dovolují, jsou při ražbě vynakládány jen takové finanční prostředky, které jsou z hlediska zajištění bezpečné ražby a při dodržení požadované kvality provádění nezbytně nutné. V průběhu ražeb probíhá geotechnický monitoring a kromě geotechnických měření se hodnotí na každé čelbě i kvalita horninového masivu. Příklad pasportizace čelby kaloty ukazuje obr. 3. Výsledky geotechnického monitoringu však neslouží pouze pro optimalizaci ražby, ale i jako podklad pro dimenzování definitivního ostění. Po vyražení tunelu projektant vyhodnotil výsledky geotechnického monitoringu a horninový masiv v ražené části tunelu rozdělil z hlediska dimenzování definitivního ostění do tří geotechnických typů.

V nejhorších podmínkách, především v oblasti západního a východního portálu nebo v místě tektonické poruchy mezi střední stavební jámou a východním portálem, byla použita těžká výztuž. V lepších geotechnických podmínkách byla použita lehká výztuž a v místě dobrých geotechnických podmínek bylo použito nevyztužené definitivní ostění. Bez ohledu na geotechnické podmínky byly vždy vyztuženy bloky betonáže v místě napojení tunelových propojek a v místě nouzových zálivů. Zvláštní případ představují úseky tunelu ražené pod želvou, kde je tloušťka definitivního ostění zvětšena z 300 mm na minimálně 400 mm a ostění je vyztužené. S ohledem na skutečně zastižené geotechnické podmínky není nikde v tunelu použit profil se spodní klenbou a tunel je založen na pasech. Určité pochybnosti o kvalitě horninového masivu v místě základové spáry vznikly v úseku pod želvou na západním portále tunelu, kde byla v zadávací dokumentaci původně situována stavební jáma, a v realizační dokumentaci byl proto navržen profil tunelu se spodní klenbou.

Po vyražení kaloty a jádra tunelu byla v tomto úseku provedena



▲ Obr. 7. Montáž výztuže falešného primárneho ostění



▲ Obr. 8. První nástřik betonu falešného primárneho ostění

zkouška zatěžovací deskou a na základě vyhodnocení výsledků bylo rozhodnuto, že i v tomto úseku se použije tunelový profil založený na pasech. Pouze jediný blok betonáže v severní tunelové troubě na východním portále, který je zatížen výrazně asymetrickým zatížením, je založen z důvodu nutného rozeptření základových pasů na základové desce. NRTM je tak jako observační metoda použita nejen k optimalizaci postupu ražby tunelu a bezpečnému zajištění výrubu primárním ostěním, ale i v oblasti návrhu a dimenzování definitivního ostění.

Parametry a typy konstrukcí definitivního ostění

Z hlediska konstrukčního řešení lze monolitické ostění tunelu Považský Chlmec rozdělit na ostění hloubených úseků tunelu a úseků ražených buď pomocí NRTM, nebo ražených pod klenbovým zastropením. Tento způsob výstavby je známý jako metoda želva (na Slovensku metoda korytnačka).

Zásadní rozdíl v technickém řešení ostění hloubených a ražených tunelů spočívá ve způsobu napojení klenby tunelu na základové pasy a v tloušťce konstrukce. V případě hloubených tunelů je výztuž základových pasů propojena s výztuží klenby, v ražených úsecích tunelu jsou zvlášť vyztuženy základové pasy a zvlášť klenba tunelu s tím, že výztuž není propojena. I v ražených úsecích tunelu s nevyztuženým ostěním klenby jsou základové pasy vždy vyztuženy, jak ukazuje obr. 4.

Nepropojování výztuže základových pasů a výztuže klenby tunelu má mnoho výhod. Patří k nim snadné provádění bočních tunelových drenáží, snadné ukončování hydroizolační fólie, snížení rizika poškození hydroizolační fólie o trčící výztuž, snazší montáž výztuže klenby ve vyztužených úsecích tunelu a lepší možnost rektifikace výztuže klenby než v případě provázání s výztuží základového pasu. Na tunelu Považský Chlmec je ostění navrženo ve třech základních tloušťkách. V hloubených úsecích tunelu je teoretická tloušťka konstrukce minimálně 600 mm,



▲ Obr. 9. Líc falešného primárneho ostění po dostřikání betonu

v úsecích ražených pod želvou minimálně 400 mm a v ražených úsecích tunelu minimálně 300 mm. Jedná se o tloušťku ostění ve vrcholu klenby, která se směrem k bokům tunelu zvětšuje. Vnitřní líc ostění se ve všech úsecích geometricky shoduje. Definitivní ostění tunelu raženého pod želvou na západním portále ukazuje obr. 1. Ražba tunelu probíhala v geologicky proměnném prostředí od zvětralých pískovců až po velmi

pevné slepence. Tomu odpovídal způsob rozpojování horniny a délka záběru. V měkčích horninách, snadno rozpojitelných tunelovým bagrem, kde se délka záběru pohybuje do cca 1,5 m, se dařilo poměrně přesně držet projektovaný teoretický tvar výrubu bez větších nadvýrubů. U rozpojování horniny pomocí trhacích prací s délkou záběru přesahující 3 m již docházelo k technologicky i geologicky podmíněným nadvýrubům.

inzerce



**ČESKOMORAVSKÝ
BETON**
HEIDELBERGCEMENT Group



transportbeton.cz



▲ Obr. 10. Falešné primární ostění v místě napojení tunelové propojky



▲ Obr. 11. Falešné primární ostění na západním portále tunelu



▲ Obr. 12. Zásyp a prvky rozepření před betonáží definitivního ostění



▲ Obr. 13. Zaplavení střední jámy po přivalovém dešti

▼ Obr. 14. První fáze zaplavování střední jámy popilkem



Z hlediska rychlosti výstavby i ceny díla existuje rozdíl, do jaké míry je nutné takto vzniklé nadvýrby vyplnit a zda jsou vyplněny dražším a pomaleji aplikovatelným stříkaným betonem, nebo levnějším monolitickým betonem při betonáži definitivního ostění. Na tuto skutečnost zahraniční předpisy pamatují [3] a podmínka pro povolenou odchylku od projektované tloušťky definitivního ostění se objevila v zadávací dokumentaci ve Zvláštních technicko kvalitativních podmínkách (ZTKP). Monolitickým betonem definitivního ostění tak lze vyplnit nadvýrby až do hodnoty 100 % projektované, teoretické tloušťky definitivního ostění.

V případě projektované tloušťky ostění 300 mm může mít konstrukce skutečnou tloušťku až 600 mm. Jak bylo popsáno v předchozím článku [12], je tunel izolován pomocí mezilehlé hydroizolační fólie. Vzhledem k tomu, že závazné předpisy [2] i požadavky výrobce hydroizolační fólie předepisují maximální možnou křivost nerovnosti povrchu primárního ostění (poměr průměru nerovnosti k její

výšce nesmí být menší než 10 : 1), zaručuje zároveň tato podmínka, aby se tloušťka definitivního ostění neměnila skokem. To by mohlo mít negativní vliv na vznik trhlin jak z důvodu nerovnoměrného oteplení při hydrataci betonu, tak z důvodu rozdílné tuhosti konstrukce. V případě nevyztuženého ostění zadávací dokumentace připouští lokální oslabení jeho tloušťky o 50 mm v rozsahu maximálně 5 % povrchu příslušného bloku betonáže. U vyztužených bloků betonáže není možné tuto odchylku s ohledem na dodržení vrstvy krytí vyztuže využít.

Ostění hloubených úseků tunelu je s ohledem na zatížení násypem a omezené možnosti bočního rozepření zásypovým materiálem navrženo z betonu C30/37. Ze statického hlediska by bylo možné v ražených úsecích tunelu ostění navrhnout z betonu C25/30 a ve větší části tunelu tomu tak skutečně je. Výjimku tvoří příportálové úseky tunelu, ve kterých zadávací podmínky i závazné předpisy [2] vyžadují beton C30/37 XF4, a to s ohledem na možné použití roz-

▼ Obr. 15. Zaplavení falešného ostění pod vrchol klenby tunelové propojky





▲ Obr. 16. Montáž bednicího vozu na západním portále tunelu



▲ Obr. 17. Mezistrop bednicího vozu s rozdělovačem betonové směsi

mrazovacích prostředků a promrznání konstrukce. Názor na délku takto exponovaného úseku se v průběhu výstavby měnil. V zadávacích podmínkách byla požadována délka úseku 150 m. Zvláštní technické kvalitatívni podmínky prodloužily délku úseku na 300 m a v revizi TKP26 z roku 2015 se již objevuje délka 600 m od každého portálu. Pro výstavbu tunelu je postupováno podle ZTKP stavby, a to zejména s ohledem na použití nevyztuženého definitivního ostění, kde by použití betonu C30/37 s vyšším obsahem cementu vedlo ke zvýšení rizika vzniku trhlin.

V oblasti střední stavební jámy přecházejí obě tunelové trouby z ražených úseků do krátkých hloubených úseků. V případě severní tunelové trouby odpovídá délka hloubeného úseku jednomu bloku betonáže, tj. 12,5 m, jak ukazuje obr. 5, na kterém je vpravo vidět želva ještě před vybetonováním definitivního ostění. V jižní tunelové troubě odpovídá délka hloubeného úseku třem blokům betonáže, tj. 37,5 m, a vzdálenost portálů ukazuje obr. 6. Do oblasti střední

stavební jámy je rovněž situována tunelová propojka a proti ústí propojky do tunelových trub sdružený výklenek požárního hydrantu, kabiny SOS a šachty na čištění boční tunelové drenáže. Z hlediska rubového bednění představuje průnik propojky s tunelovými troubami i sdružené výklenky geometricky složitý tvar. Vzhledem k malé délce hloubených úseků tunelu se zhotovitel rozhodl nevyřábět systémové rubové bednění, jaké je použito na lici ostění ze strany dopravního prostoru tunelu, a použil konstrukci vytvořenou z výztužných rámu, ocelových sítí a stříkaného betonu, která je označována jako falešné primární ostění.

Fáze výstavby této konstrukce ukazují obr. 7 a 8. Na obr. 7 probíhá montáž výztužných sítí na příhradové nosné rámy a upevňování geotextilie na vnější stranu konstrukce. Obr. 8 zachycuje falešné primární ostění po provedení první vrstvy nástřiku betonu. Tato konstrukce se použila i pro rubové bednění jediného bloku betonáže hloubeného úseku severní tunelové trouby na západním portále. Běžně se použí-



▲ Obr. 18. Bednění výklenku šachty na čištění tunelové drenáže





▲ Obr. 19. Samonosná výztuž a bednění nouzového závalu

vá na vytvoření zárodku kaloty na portálech tunelu při zahájení ražby. Její nasazení v takovém rozsahu, jakým je střední stavební jáma, však není obvyklé. Jako první jsou postaveny příhradové nosné rámy, které jsou vzájemně zajištěny rozpinkami a vnější vrstvou KARI sítí. Na tuto vrstvu sítí se vázacím drátem připevní ocelové pletivo B-systém nebo geotextilie, aby bylo možné provést nástřik betonu. První vrstvou stříkaného betonu se vytvoří skořepina, na kterou se postupně nanášejí další vrstvy stříkaného betonu. Po navázání druhé, vnitřní vrstvy sítí se provede dostřikání konstrukce do projektované tloušťky 300 mm, jak ukazují obr. 9. Použitím výztužných rámu, sítí a stříkaného betonu se podařilo vymodelovat všechny složité prostupy i výklenky hloubených tunelů. Na takto vytvořené falešné primární ostění se upevní hydroizolační fólie, smontuje se samonosná výztuž a pro bednění na líci ostění je použit stejný bednicí vůz jako v ražených úsecích tunelu. Pohled na falešné primární ostění v místě křížení s tunelovou propojkou ukazuje obr. 10.

Při návrhu technologického postupu prací je nutno zohlednit únosnost falešného primárního ostění při zatížení zásypem i směsí betonu během betonáže ostění tunelu. V případě hloubeného úseku na západním portále byl zásep proveden předrcenou rubaninou z tunelu. Z hlediska únosnosti bylo falešné primární ostění zasypáno jen do cca 3 m, horní část klenby falešného primárního ostění se musela vzhledem k zatížení betonovou směsí rozepřít do stěn stavební jámy. K tomuto účelu sloužily válcované U profily, které byly ukotveny jak do konstrukce falešného

primárního ostění, tak do boků stavební jámy. Falešné primární ostění na západním portále ukazují obr. 11 a 12, ze kterých je patrná konstrukce ostění, úroveň zásepů i ocelové převázky pro rozepření konstrukce při betonáži definitivního ostění.

V případě střední stavební jámy se v první fázi rovněž předpokládalo zasypání rubaninou. Od počátku stavby však vzbuzovala obavy možnost obtížně odhadnutelných přítoků vody do stavební jámy, a to jednak z údolí nad jámou, jednak z okolních svahů na jejích bocích. Hydrotechnické výpočty na normové hodnoty deště prováděné v souvislosti s dimenzováním odvodnění jámy po dobu výstavby tyto obavy potvrdily. Záplavy spojené s přívalovými dešti, které oblast v průběhu výstavby postihly, však ukázaly, že skutečnost může být ještě mnohem horší než normové výpočty. Vzhledem k deštníkovému systému hydroizolace by nepředstavoval hydrostatický tlak bezprostřední ohrožení statické funkce ostění, značně by se však zvýšily přítoky vody do tunelových drenáží s nebezpečím vyluhování částic zeminy ze zásypaného materiálu.

Projektant realizační dokumentace proto navrhl po dohodě se zhotovitelem zaplavení stavební jámy do výšky vrcholu klenby tunelu popílkem, což oblast hloubených tunelů utěsnil a vodu převede přes stavební jámu údolím dolů tak, jak tomu bylo před vyhloubením stavební jámy. Po kladném projednání tohoto návrhu se zástupci stavebního dozoru i investora stavby začaly přípravy na zaplavování stavební jámy. Ještě před začátkem zaplavování popílkem se však příroda postarala o reálnou simulaci výše popisovaného stavu. Ve stavební

jámě bylo provedeno falešné primární ostění a jáma byla přehrazena hrázi pro zaplavování. V tomto okamžiku přišel přívalový déšť a voda stékající údolím i protékající suťovými kužely na svazích okolních hor vyplnila prostor mezi falešným primárním ostěním a svahy stavební jámy cca do 4 m vodou, jak ukazuje obr. 13. Pokud by již byly nainstalovány drenáže, proniklo by toto obrovské množství vody do drenážního systému tunelu a odtékalo by směrem k západnímu portálu. V případě zasypání stavební jámy vysoce propustnou rubaninou by se tato situace opakovala při každém přívalovém dešti, nebo v období jarního tání.

Náhoda tak ukázala, že myšlenka utěsnění stavební jámy popílkem je správná. Pro stanovení časového postupu zaplavování bylo nutné znát náběh pevnosti popílku v čase, protože zatížení hydrostatickým tlakem bez zohlednění postupného tuhnutí jednotlivých vrstev popílku nebyla konstrukce falešného primárního ostění schopna přenést. Při návrhu se vycházelo z předpokladu, že popílek dosáhne po dvou dnech pevnosti 0,3 MPa a po 28 dnech pevnosti 3 MPa. Za těchto předpokladů byla předepsána maximální rychlost zaplavování jámy 0,5 m/den a případnou nesymetrii zaplavování mezi pravou a levou částí konstrukce připouštěl technologický postup prací maximálně 0,5 m. Statický výpočet dále prokázal, že s ohledem na zatížení betonovou směsí ostění hloubených tunelů je jámu nutno zaplavit a tím falešné primární ostění podepřít do výšky 5,5 m nad jejím dnem. Pracovní fáze postupného zaplavování stavební jámy popílkem ukazují obr. 14

a 15. Po vybetonování ostění hloubených tunelů bude zaplavování pokračovat minimálně do úrovně vrcholu klenby dálničních tunelů.

Způsob vyztužování a betonáž ostění

Kromě atypických, portálových bloků betonáže jsou všechny bloky tunelu betonovány do posuvného bednění – bednicího vozu. Jedná se o ocelovou mostní konstrukci, která se pohybuje po kolejnicích instalovaných na základové pásy definitivního ostění vybetonované v předstihu. Bednicí vůz umožňuje betonáž bloku délky 12,5 m. Tvoří jej tuhá ocelová konstrukce nesoucí ocelový plášť s plnicími otvory (viz obr. 16), příloženými vibrátory a tzv. špiony umožňujícími vytvoření otvoru ve vrcholu klenby, kterým se dodatečně injektuje dutý meniskus vzniklý při betonáži ostění. Ve vrcholu bednicího vozu je situován mezistrop s rozdělovačem betonové směsi do jednotlivých plnicích otvorů. Plnění betonem musí probíhat symetricky do obou boků bednění. Ocelovou konstrukci bednicího vozu s mezistropem a kolejnicemi pro pojezd rozdělovače betonové směsi ukazuje obr. 17.

Návrh správné receptury betonu představuje první krok k úspěchu a musí odpovídat specifikům tunelového ostění. Jiné nároky jsou kladeny na beton hloubených tunelů, jiné na vyztužené nebo nevyztužené ostění ražených tunelů. Významnou roli přítom hraje nárůst pevnosti v počáteční fázi po betonáži a vývin hydratačního tepla. Portálové bloky betonáže nejsou po odbednění ničím podepřeny a jsou vždy vyztuženy.

Aby byla po odbednění zaručena samonosnost konstrukce a neporušila se vlivem deformace soudržnost mezi betonem a ocelí nebo nedošlo k nadměrné deformaci, byla stanovena odbedňovací pevnost na 10 MPa. Lepší situaci z hlediska okrajových podmínek lze očekávat u hloubených tunelů betonovaných do falešného primárního ostění. Na západním portále je primární ostění rozepřeno zásypem z rubaniny, v případě

střední stavební jámy dokonce popílkem. Tímto způsobem rozepření se již konstrukce hloubených tunelů blíží okrajovým podmínkám v ražených úsecích tunelu, kdy je klenba ostění po celém obvodu uložena do primárního ostění, respektive do výrubu. Betonáž definitivního ostění smí být podle zadávacích podmínek zahájena v okamžiku, kdy rychlost deformace primárního ostění nepřekročí 2 mm/měsíc. Pro vyztužené ostění ražených úseků tunelu je předepsána odbedňovací pevnost 6 MPa. Pro nevyztužené ostění bylo nutné podle TKP26/2015 použít odbedňovací pevnost min. 4,5 MPa, ačkoli ZTKP stavby připouštěly odbedňovací pevnost minimálně 3 MPa. Podle rakouského předpisu [3] je tato hodnota již označena jako riziková z hlediska vzniku trhlin a doporučuje se hodnota pevnosti v intervalu mezi 2 MPa až maximálně 3 MPa.

Odbedňovací pevnost se měří ve vrcholu klenby. Rychlost betonáže definitivního ostění se pohybuje čtyři až pět bloků za týden (sedm dní), což představuje 50 až 62,5 m tunelu. Atypické bloky betonáže s různými typy výklenků nebo s prostupem do tunelových propojek rychlost betonáže zpomalují. Na obr. 18 je bednění výklenku šachty na čistění drenáže ve vyztuženém úseku tunelu, které se po ustavení bednicího vozu pevně připevní k jeho plášti. Po odbednění bloku betonáže zůstává bednění výklenku na místě a odbednění probíhá s časovým odstupem, aby nedošlo k otrhání hran. Nejkomplikovanějším prvkem bednění je speciální nástavba bednicího vozu v místě

nouzového zálivu. Tento tzv. ruksak je v zálivu smontován po montáži samonosné výztuže a po příjezdu bednicího vozu do zálivu je k němu připevněn.

Hloubené a ražené úseky tunelu se liší nejen tloušťkou ostění, ale i způsobem vyztužování. V případě hloubených úseků, ve kterých je možný přístup k vnější straně konstrukce, lze výztuž skládat na bednici vůz a není nutné se zabývat její samonosností. Jinak je tomu v případě ražených tunelů, nebo v případě hloubených tunelů prováděných do falešného primárního ostění. V ražených úsecích tunelu se nejprve zaměří skutečná poloha primárního ostění a podle pravidel pro povolenou odchylku tloušťky definitivního ostění se provede profilace s přebroušením částí zasahujících do prostoru definitivního ostění, nebo se naopak vyplní nadvýrubu stříkaným betonem.

Po instalaci hydroizolační fólie následuje montáž samonosné výztuže. Tu tvoří výztužné příhradové rámy, na které jsou zavěšovány výztužné KARI sítě, případně staticky nutné příložky z prutové výztuže. Při standardní šířce tunelu 12 m a výšce téměř 8 m vyžaduje návrh samonosné výztuže značnou zkušenost projektanta i prováděcí firmy, aby nedošlo při montáži k nežádoucím průhybům, nebo dokonce ke zřícení. Stejně jako z hlediska bednění, tak i z hlediska montáže výztuže je nejnáročnějším místem nouzový záliv v místě zaústění tunelové propojky. Nouzový záliv má šířku 14,5 m a výšku téměř 9 m. Do něj se v ose bloku betonáže zaústí tunelová propojka o šířce 6 m a výšce 5,2 m. Rámy samo-



▲ Obr. 20. Bednění čela bloku betonáže a spojování výztužných rámu



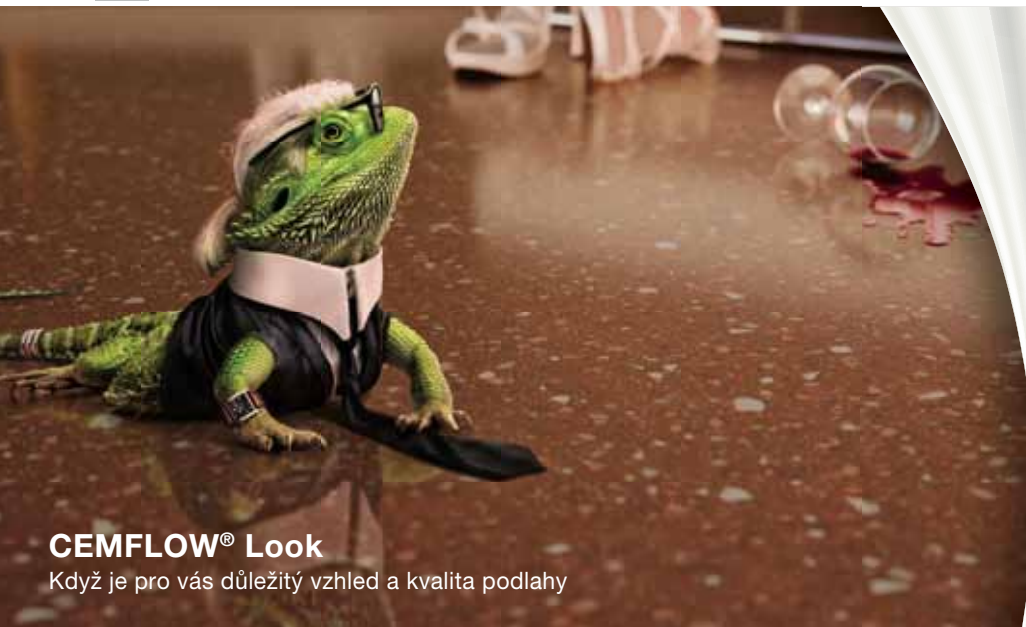
▲ Obr. 21. Umístění chrániček na kabely ve vyztuženém ostění

nosné výztuže jsou navrženy ve vzájemné vzdálenosti 1 m tak, aby nezasahovaly do místa plnicích otvorů bednicího vozu.

Pro konstrukci výztuže je důležitý i směr betonáže, protože bloky výztuže se montují v předstihu před betonáží a na začátku bloku je proto nutné vynechat pás výztuže tak, aby bylo možné provést zapažení čela bloku betonáže. Tento pás výztuže se doskládává po odbednění čela před posunem bednicího vozu

k dalšímu betonovanému bloku. Na obr. 19 je samonosná výztuž nouzového zálivu se zaústěním do tunelové propojky a vynecháním výztuže v místě čela bloku betonáže. Vpravo stojí nástavec bednicího vozu pro bednění zálivu. Čelo bloku betonáže je paženo tesařsky, protože nelze zaručit pravidelný tvar výrubu zajištěného stříkaným betonem. Aby se eliminovalo riziko poškození izolace v místě bednění čela, je izolační fólie chráněna pá-

inzerce



CEMFLOW® Look

Když je pro vás důležitý vzhled a kvalita podlahy

**ČESKOMORAVSKÝ
BETON**
HEIDELBERGCEMENT Group



cemflow.cz



▲ Obr. 22. Ošetřovací vůz pro snížení teplotního šoku



▲ Obr. 23. Portál tunelu a návaznost na estakádu přes Hričovskou vodní nádrž

sem z téhož materiálu. Na obr. 20 je kromě bednění čela bloku betonáže vidět i stykování výztužných rámu pomocí lanových spojek. To umožňuje rektifikaci rámu a snižuje riziko poškození hydroizolační fólie. Zvláštní kapitolu v postupu betonáže ostění tvoří chráničky, které slouží pro vedení kabelů k jednotlivým prvkům technologického vybavení tunelu, jako jsou kamery, ventilátory, čidla měření opacity, elektrická požární signalizace, nouzové osvětlení a další zařízení instalovaná v tunelu. V určených blocích betonáže jsou instalovány trojice chrániček propojující přes klenbu silnoproudou a slaboproudou část tunelu. Chráničky jsou vedeny z kabelových šachet umístěných pod tunelovým chodníkem a v místě nik situovaných po obvodě ostění mohou být kabely směřovány ke konkrétnímu zařízení upevněnému k ostění. Chráničky jsou ve vyztužených úsecích tunelu upevněny na výztuž ostění, jak ukazuje obr. 21.

V nevyztužených úsecích tunelu jsou upevněny k speciálně instalovaným ocelovým rámcům.

Nevyztužené ostění, projekt, realizace a smluvní vztahy

Nevyztužené definitivní ostění má na Slovensku dlouholetou tradici a bylo použito již na prvním dálničním tunelu raženém pomocí NRTM, tunelu Branisko délky 4975 m, který byl uveden do provozu v roce 2003. Geotechnické poměry zastižené v trase obou tunelových trub umožnily i v tunelu Považský Chlmec v úsecích s minimálními deformacemi výrubu a kvalitním horninovým prostředím použít nevyztužené ostění. Při ražbě tunelu byla v každém záběru v obou tunelových troubach prováděna pasportizace čelby se zakreslením sklonů geologických vrstev a rozhraní, popisem přítoků vody i jejich vydatnosti a popisem

kvality zastižených hornin. V severní tunelové troubě bylo tímto způsobem v kalotě tunelu zdokumentováno 894 čeleb, v jižní tunelové troubě dokonce 1112 čeleb. Projektant realizační dokumentace tunelu přiřadil podle tunelového staničení odpovídající pasportizace čeleb blokům betonáže definitivního ostění a následně podle kvality horniny, výsledků měření deformace výrubu, výšky nadloží a výsledků statických výpočtů rozhodl o použití ostění bez výztuže. V jižní tunelové troubě s délkou raženého úseku 2120,5 m je nevyztužené ostění použito v celkové délce 1262,5 m (59,5 %), v severní tunelové troubě s délkou raženého úseku 2200 m je nevyztužené ostění použito v celkové délce 1325,0 m (60,2 %).

Pro matematický model nevyztuženého definitivního ostění se použila rovinná prutová soustava a výpočet pro jeden běžný metr tunelu byl proveden v programu SCIA Engineer Pro. Okrajové podmínky byly voleny tak, aby ostění bylo po celém obvodě uloženo do pružného prostředí s vyloučeným působením v tahu. To odpovídá představě, že horninový masiv v tahu nepůsobí. V základové spáře patek ostění bylo navíc posuzováno možné usmyknutí, respektive model předpokládá bezpečnost proti usmyknutí hodnotou 1,5. Nelineární materiálový model byl zvolen i pro chování betonu ostění. Při výpočtu se zohlednil vznik trhlin v ostění a v místě vzniklé trhliny bylo modelováno snížení tuhosti průřezu. Výsledného stavu konstrukce se dosáhlo iteračním procesem. Vzhledem k nelinearitě výpočtu bylo předpokládáno zatížení působící na konstrukci sečteno do nelineární kombinace a na konstrukci bylo „přiloženo“ jako jediný zatěžovací stav.

Na rozdíl od železobetonu, kde lze vznik trhlin regulovat konstrukčními zásadami vyztužení průřezu, jsou u prostého betonu nástroje k omezení vzniku i vývoje šířky trhlin značně omezené. Jedná se o vhodný návrh betonové směsi, správný technologický postup provádění a vhodně zvolený okamžik odbednění a ošetřování betonu po odbednění. Návrh betonové

směsi je značně závislý na možnosti využití místních zdrojů a vyladění receptury po stránce reakce cementu a chemických přísad. V případě betonu pevnostní třídy C25/30 XF2 se podařilo Ing. Mikovi z firmy Beton Bohemia ZL s.r.o. nalézt recepturu s požadovaným hydratačním teplem i nárůstem pevnosti betonu v počáteční fázi po betonáži. V případě betonu C30/37 XF4, který je předepsán do vzdálenosti 300 m od portálu, byla situace vzhledem k nutnému množství cementu složitější.

Opatřením k omezení vzniku trhlin byla věnována pozornost zejména ve fázi po odbednění při ošetřování konstrukce proti tepelnému šoku a vysychání. Jako zásadní se ukázalo rozhodnutí zhotovitele použít pro omezení tepelného šoku ošetřovací vůz délky 25 m (dva bloky betonáže), který je tažen bezprostředně za bednicím vozem a chrání konstrukci v okamžiku, kdy hydratační teplo dosahuje maximálních hodnot. Ošetřovací vůz tvoří ocelová konstrukce, na kterou je připevněna tepelně izolační fólie. Na začátku, v prostředku a na konci vozu jsou po celém obvodě nainstalovány nafukovací manžety, jak ukazuje obr. 22. Po ustavení ošetřovacího vozu jsou manžety nafouknuty a utěsní prostor mezi tepelně izolační fólií a ostěním tunelu. Vzniklé mikroklima chrání konstrukci jak před rychlým ochlazením, tak před vysycháním. Vzhledem k tomu, že jeden cyklus betonáže od ustavení bednicího vozu přes betonáž, požadovaný náběh pevnosti a odbednění trvá cca 30–35 hodin, je každý blok betonáže chráněn 60 až 70 hodin po odbednění.

Opatření k omezení vzniku trhlin v nevyztuženém tunelovém ostění lze uvést v deseti bodech:

- zachování co možná nejplynulejšího tvaru líce primárního ostění bez zazubení;
- použití mezilehlé izolace nebo separační fólie mezi primárním a definitivním ostěním;
- zkrácení vzdálenosti mezi betonážmi patek/spodní klenby a horní klenby ostění na technologicky možné minimum (dva až tři dny);
- použití betonové směsi s nízkým hydratačním teplem;

- použití betonové směsi s pomalým náběhem pevnosti v počátečním období po betonáži;
- odbedňování bloku ostění při nízké pevnosti betonu (1,5 až max. 3 MPa) s dobou odbednění cca 12 hod.;
- ošetřování betonu po odbednění se zaměřením na omezení vysychání (rychlost proudění vzduchu v tunelu maximálně 1 m/s, vlhkost vzduchu minimálně 90 %) a zmírnění tepelného šoku (ošetřovací „klima“ vozy);
- použití bednicího vozu s pláštěm s dobrou tepelnou vodivostí (ocel);
- nízká počáteční teplota betonové směsi od 13 °C do 18 °C;
- doporučená délka bloku betonáže do 12,5 m.

I když je nevytuzené ostění na Slovensku použito již na více tunelech, neexistují dosud pravidla, která by definovala podmínky při převzetí konstrukce mezi objednatelem a zhotovitelem z hlediska vzniku a rozvoje šířky trhlin. Vzhledem k tomu, že opatření k jejich omezení mají své limity, jejich vznik je z dřívě uvedených důvodů prakticky nevyhnutelný a jejich existence nemá v převážně většině případů negativní dopad na nosnou či užitnou funkci ostění, představuje definování pravidel pro předání/převzetí konstrukce spíše administrativní zprůhlednění vztahů ve výstavbě. Kritéria především pro přípustnou šířku trhliny nevytuzeného ostění lze najít i v zahraničních směrnících pro projektování a provádění tunelů [4], [5], [7], [8], [9], [10], [13]. Zadavatel těmito kritérii deklaruje, že mu je problematika vzniku trhlin známá a jejich existenci v definovaném rozsahu připouští. Zhotovitel tím bere na vědomí, že je povinen v možné míře vznik a vývoj trhlin pomocí opatření při výstavbě omezit a v případě jejich nadlimitního množství či šíře provede na své náklady jejich sanaci. V České republice tato diskuze proběhla v souvislosti s realizací nevytuzeného ostění na tunelu Liboucheč na dálnici D8, který byl uveden do provozu v roce 2006. Kritéria vzniku a vývoje trhlin nevytuzeného ostění, která tehdy vznikla jako konsenzus projektanta realizační

dokumentace a zástupců ŘSD ČR, byla v obdobném znění implementována do revize technicko-kvalitativních podmínek TKP18 Beton pro konstrukce z ledna 2016 [6]. Stejný princip se v současnosti snaží zhotovitel prosadit i u objednatele tunelu Považský Chlmec.

Závěr

Definitivní ostění tunelu Považský Chlmec je navrženo na základě vyhodnocení informací o geotechnických poměrech v trase tunelu získaných po jeho vyražení. Šířkové uspořádání tunelu kategorie 2T-8,0 s šířkou komunikace 8 m, optimalizace tvaru tunelu provedená v počátečních projektových pracích a s ní spojené příznivější namáhání tunelového ostění zvýšilo šanci na použití nevytuzeného ostění, které je v tunelu nasazeno na 60 % délky jeho ražených úseků. I přes velké obavy zástupců stavebního dozoru ze vzniku trhlin v nevytuzeném ostění se daří díky správně navržené receptuře betonu, dodržování technologického postupu výstavby a ošetřování ostění po odbednění nejen proti vysychání, ale zejména proti tepelnému šoku trhliny v ostění v prvních měsících po betonáži prakticky eliminovat. Jedná se o opatření zhotovitele, která omezují vznik trhlin spojených především s objemovými změnami betonu.

Trhliny v ostění mají i svou statickou příčinu. Ostění tunelu Považský Chlmec je dimenzováno na horninový tlak, který se v současné době přenáší primárním ostěním a který by dolehl na ostění v případě degradace primárního ostění a kotev vyztužujících nosný horninový prstenec v okolí výrubu. Betonáž je realizována prakticky po ustálení deformací primárního ostění. Zkoušky kvality primárního ostění prováděné na vzorcích odebraných z ostění rakouských tunelů v souvislosti s výstavbou druhých tunelových trub ukazují, že primární ostění je i po třiceti letech po uvedení tunelu do provozu ve velmi dobré kondici [11] a je schopné horninový tlak přenášet. Je proto otázkou, kdy bude definitivní ostění zatíženo kombinacemi

zatížení předpokládanými ve statickém výpočtu.

V souvislosti s výstavbou tunelu byly použity různé typy konstrukce s různými okrajovými podmínkami provádění od hloubených tunelů zasypaných rubaninou přes hloubené tunely zalité popílkem až po definitivní ostění tunelů ražených pod zastropením nebo pomocí NRTM. Zhotovitel všechny typy konstrukcí technologicky zvládl a v době psaní tohoto článku je z celkového počtu 355 vybetonováno cca 270 bloků betonáže. Při výstavbě se uplatňují zkušenosti firmy HOCHTIEF CZ a. s. s prováděním tunelů v zahraničí a při návrhu technologických postupů projektant i zhotovitel spolupracují se specialisty z mateřské firmy v SRN. Pohled přes portálový blok směrem k estakádě přes Hričovskou vodní nádrž (obr. 23) ukazuje náročnost staveb na úseku dálnice D3 Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno) a je symbolickým příslibem zdárného dokončení díla. ■

Základní údaje o stavbě

Stavba: Tunel Považský Chlmec

Investor: Národní diaľničná spoločnosť, a.s.

Realizační dokumentace:

projektová složka firmy HOCHTIEF CZ a. s.

Dodavatel:

HOCHTIEF CZ a. s.

Geotechnický monitoring po dobu výstavby:

ARCADIS CZ a.s.

Stavební dozor investora:

sdržení firem EUTECH & ESP & MULLER & API-D3

Geodetické práce při ražbě i betonáži definitivního ostění:

Angermeier Engineers, s.r.o.

Návrh betonové směsi i konzultace při realizaci:

BETON Bohemia ZL s.r.o.

Použitá literatura:

- [1] Mařík, L.: Tunel Považský Chlmec na dálnici D3 Žilina (Strážov) – Žilina (Brodno), Stavebnictví 10/2015, str. 38–49.
- [2] Technicko-kvalitatívne podmienky MDVRR SR, TKP časť 26 Tunely, 07/2015.

[3] Richtlinie Innenschalenbeton, Österreichische Bautechnik Vereinigung, 12/2012.

[4] Richtlinie 853 – Eisenbahntunnelplanen, -bauen und -instand halten, DB Netz AG, 01/2013.

[5] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten ZTV-ING, Teil 5 Tunnelbau, Abschnitt 1 Geschlossene Bauweise, Bundesanstalt für Bauwesen, 12/2014.

[6] Technické kvalitatívne podmienky staveb pozemných komunikácií, kapitola 18 Betonové konstrukce a mosty, Ministerstvo dopravy, odbor pozemných komunikácií, leden 2016.

[7] Richtlinie Bewertung und Behebung von Fehlstellen bei Tunnelinnenschalen, Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik, April 2009.

[8] Empfehlungen zu Ausführung und Einsatz unbewehrter Tunnelinnenschalen, Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen (DAUB) – Arbeitskreis Unbewehrte Tunnelinnenschalen – Stand: 24. April 2007.

[9] Kriterien für die Anwendung von unbewehrten Innenschalen für Straßentunnel, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Brücken- und Ingenieurbau, Heft B92, April 2013.

[10] Pöttler, R.: Die unbewehrte Innenschale im Felstunnelbau – Standsicherheit und Verformung im Rissbereich Beton- und Stahlbetonbau, Juni 1993.

[11] Vogel, F.; Sovják, R.; Holčápek, O.; Mařík, L.; Šach, J.: Experimental Study of Primary Lining Tunnel Concrete after Thirty Years of Operation, Applied Mechanics and Materials, Vol. 732, pp. 403–406, Feb. 2015.

[12] Mařík, L.: Hydroizolace tunelu Považský Chlmec a zajištění vodonepropustnosti ostění, Stavebnictví 01–02/2016, str. 58–64.

[13] Mattle, B.; Max, J.: Statický výpočet a návrh definitivního ostění z prostého betonu, Tunel 1/2009, str. 73–78.

Autor:

Ing. Libor Mařík

hlavní projektant, HOCHTIEF CZ a. s.

Odpovědnost výrobce podle nařízení č. 305/2011, o stavebních výrobcích



Ing. Alena Šimková

Absolventka Vysoké školy chemicko-technologické v Praze (obor technologie silikátů) a Fakulty inženýrských studií ČVUT. V letech 2005–2014 vedla oddělení stavebních výrobků v odboru státního zkušebnictví ÚNMZ a zastupovala ČR v odborných pracovních skupinách v EK a v Radě (EU) příslušných k problematice stavebnictví. V současné době působí v oblasti poradenství ve stavebnictví a jako externí expertka Evropské komise k vybraným činnostem.
E-mail: alena.simkova@gmail.com

Nařízení č. 305/2011 významně posiluje prvek odpovědnosti za výrobek od okamžiku jeho uvedení na trh až po dodání koncovému uživateli. To je velmi důležité zejména v případech, kdy je nutné prokázat, že výrobce nese odpovědnost za produkt, např. v souvislosti se soudním sporem.

Kromě poznatků z přímé účasti na připomínkování návrhu nařízení č. 305/2011 v letech 2008 až 2011 ve Stálém výboru pro stavebnictví (EK) a v Radě (EU) mne při psaní tohoto článku inspirovaly zkušenosti s aplikací nařízení ve vztahu k odpovědnosti výrobce za výrobek získané ve službách orgánu státní správy¹, na pozici expertky-lektorky skupiny odborníků TAIX² a aktuálně na pozici externí expertky Evropské komise k programům EU a Euratom i poradce k oblasti stavebnictví.

Ohlédnutí za směrnicí Rady 89/106/EHS

Analýza ustanovení nařízení č. 305/2011 ve vztahu k odpovědnosti výrobce by nebyla úplná bez připomenutí rámcového předpisu, který více než dvě desetiletí upravoval podmínky uvádění stavebních výrobků s označením CE na jednotný trh. Směrnice Rady 89/106/EHS, o stavebních výrobcích, zavedená do českého právního řádu nařízením vlády č. 190/2002 Sb.³, se soustředila na odstranění překážek a volný pohyb zboží.

V tomto bodě směrnice svou roli splnila; postupy prokazování shody s harmonizovanou technickou specifikací k rozvoji trhu EU nepochybně přispěly. Zkušenosti s aplikací směrnice však poměrně brzy odhalily

řadu slabých míst, mj. i zjištění, že pouhé stanovení společných pravidel k uvádění na trh není v případě stavebního sektoru dostačující [5]. Komise, jako orgán odpovědný za koordinaci postupů při provádění směrnice Rady 89/106/EHS, dlouhodobě čelila požadavkům na řešení problematických ustanovení, a to jak ze strany zástupců členských států pověřených jednáním s komisí k dané oblasti⁴, tak ze strany dalších zájmových stran, zejména výrobců, distributorů a stavebních firem. Komise proto v květnu 2008 předložila Radě EU návrh na zrušení směrnice a zároveň předložila návrh nového předpisu. Nové nařízení č. 305/2011, o stavebních výrobcích, je přímo platné a odpadá tak povinnost zavádět jej zvláštními předpisy do právních řádů členských států.

Předpis aktuálně reaguje na požadavky sektoru stavebnictví, kdy mj. zjednodušuje procesy spojené s uváděním na trh a usiluje o to, aby se na trh dostávaly pouze bezpečné a vyhovující výrobky a aby poctivé hospodářské subjekty měly prospěch z rovných podmínek [3]. V prohlášení o vlastnostech výrobce deklaruje shodu vlastností výrobku se základními charakteristikami, které se vztahují k základním požadavkům na stavby. Projektanti a zhotovitelé staveb tak mohou podle úrovně vlastností pro specifikovaná použití výrobku rozhodnout o volbě správného výrobku.

Směrnice Rady 89/106/EHS nestanovila v potřebném rozsahu povinnosti hospodářských subjektů zapojených do činností souvisejících s uváděním na trh a distribucí. Výrobce v důsledku toho jen s obtížemi prokazoval splnění svých povinností, pokud uživatel stavby dospěl k názoru, že stavba, do které byl výrobek zabudován, neplní řádně svou funkci. Jedním z hlavních negativ pro stavební praxi bylo i to, že součástí prohlášení ES nebyly výrobcem uváděné vlastnosti výrobku, za které nesl odpovědnost.

Ve snaze identifikovat zodpovědný subjekt je mj. vhodné posoudit, zda vady a poruchy nenastaly v příčinné souvislosti tím, že se nesprávně nakládalo s výrobkem cestou od výrobce na stavbu, zejména nerespektováním pokynů výrobce ohledně manipulace, skladování a dopravy, nesprávným navržením a provedením stavby, užíváním stavby v rozporu s původním účelem nebo nesprávnou údržbou. Nelze opominout ani možnou záměnu výrobku v určité fázi distribuce nebo výstavby za výrobek jiný, případně úpravu nebo přepracování výrobku způsobem, který měl za následek změnu deklarovaných vlastností.

Nařízení č. 305/2011: stanovením povinností k vymezení odpovědnosti

Nařízení č. 305/2011 na rozdíl od směrnice Rady 89/106/EHS dává výrobcí více možností, jak adekvátně reagovat v případě, kdy je mu

¹ Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

² TAIX (Technical Assistance Information Exchange): nástroj Evropské komise pro krátkodobou nefinanční pomoc poskytovanou ve formách seminářů/workshopů, hodnotících misí, misí expertů, poradenství, studijních cest, tréninkových programů na regionální úrovni a školení školitelů.

³ Nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE.

⁴ Stálý výbor pro stavebnictví (SCC) ke směrnici Rady 89/106/EHS a od 1. června 2011 k nařízení č. 305/2011: výbor složený z jmenovaných zástupců členských států pověřených k jednání se zástupci Evropské komise k otázkám, které mohou vzniknout při plnění a praktické aplikaci směrnice, resp. nařízení.

primárně podsouvána odpovědnost za výrobek. Vyváženým způsobem upravuje povinnosti hospodářských subjektů zapojených do trhu se stavebními výrobky, a to ve všech fázích jejich činnosti: od ověření vlastností přes uvedení na trh, až po cestu výrobku na trhu ke konečnému uživateli. V zájmu udržení deklarovaných vlastností výrobku musí přijímat vhodná opatření, aby se k uživateli dostávaly pouze kvalitní a bezpečné výrobky stálých vlastností. Pokud se subjekty domnívají nebo mají důvod se domnívat, že stavební výrobek, který dodaly na trh, není ve shodě s prohlášením o vlastnostech nebo s jinými příslušnými požadavky nařízení, jsou mj. povinny přijmout nápravná opatření nezbytná k uvedení tohoto výrobku ve shodu, nebo, je-li to vhodné, stáhnout jej z trhu či z oběhu. Po stanovenou dobu⁵ má subjekt povinnost na žádost orgánů dozoru nad trhem identifikovat osoby, se kterými byly v daném období v dodavatelsko-odběratelském vztahu, a to za účelem zpětného sledování subjektů, které za výrobek v daném období nesly odpovědnost.

Příklad, kdy výrobce už není výrobcem

Vnější kontaktní tepelně izolační systémy s omítkou určené k použití jako vnější izolace stěn budov (ETICS) jsou navrhovány a instalovány podle pokynů pro jejich navrhování a montáž, které výrobce uvádí v souvislosti s prohlášením o vlastnostech vypracovaném na základě evropského technického posouzení ETA⁶ zpracovaného na základě EAD. Výrobky v sestavě musí mít takové charakteristiky, aby stavby, do kterých mají být zabudovány, sestaveny, použity nebo instalovány, mohly, jsou-li řádně navrženy a provedeny, splňovaly základní požadavky na stavby. Tyto požadavky musí být při běžné údržbě plněny po dobu ekonomicky přiměřené životnosti stavby. V praxi se nezdá vyskytovat případy, kdy se investor s dodavatelem stavby za účelem dosažení nižší ceny za dílo dohodnou na použití alternativních součástí, které nejsou specifikovány v prohlášení o vlastnostech. Pokud ETICS později během užívání stavby vykazuje vady nebo poruchy, výrobce bývá prvním, na koho se upře pozornost. K situaci, kdy se podstatně změní stavební výrobek řádně uvedený na trh, se vyjádřil Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, gestor k nařízení č. 305/2011.⁷

ÚNMZ uvádí, že v souladu s čl. 4 odst. 3 nařízení č. 305/2011 nese výrobce vypracováním prohlášení o vlastnostech odpovědnost za shodu stavebního výrobku s vlastnostmi uvedenými v prohlášení. Pokud fyzická nebo právnická osoba pozmění výrobek (vlastní nebo jiného výrobce) do takové míry, že jedna nebo více základních charakteristik deklarovaných v prohlášení již neodpovídá skutečnosti, nelze požadovat po původním výrobcí, aby dále nesl za tento výrobek odpovědnost. V případě, že fyzická nebo právnická osoba, která ho pozměnila, jej hodlá dodat k distribuci nebo použití na trhu EU v rámci své obchodní činnosti, ať už za úplatu nebo bezplatně, je povinna jej opětovně uvést na trh v souladu s nařízením č. 305/2011 jako výrobek nový. Pro tento účel je na ni nahlíženo jako na výrobce ve smyslu čl. 2 odst. 19 nařízení č. 305/2011, a to se všemi povinnostmi, které toto nařízení výrobcům ukládá. ÚNMZ pro úplnost podotýká, že výše popsaný princip je univerzální pro uvádění veškerých stanovených výrobků na společný evropský trh a vychází z harmonizačních předpisů EU.⁸

Shrneme-li výše uvedené, výrobce nemůže nést odpovědnost za výrobek (ETICS), který byl třetí osobou pozměněn takovým způsobem, že nejméně jedna ze základních charakteristik není v souladu s prohlášením o vlastnostech.

Závěr

Nařízení č. 305/2011 významně posiluje prvek odpovědnosti za výrobek, a to od okamžiku jeho uvedení na trh až po dodání konečnému uživateli. Kromě jiného poskytuje i potřebné nástroje umožňující podrobit činnosti hospodářských subjektů zpětné kontrole. To je klíčové zejména v případech, kdy je např. v rámci soudního sporu zkoumána odpovědnost výrobce stavebního výrobku. ■

Použitá literatura:

- [1] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 z 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS.
- [2] Směrnice Rady 89/106/EHS, o stavebních výrobcích.
- [3] Blue Guide (příručka pro zavádění směrnic založených na novém a globálním přístupu), Úřední věstník EU, částka C 272, z 26. července 2016.
- [4] Šimková, A.: Posuzování stavebních výrobků: Komentář k evropskému nařízení Parlamentu a Rady (EU) č. 350/2011; ČKAIT Praha, 2011, ISBN 978-80-87438-22-0.
- [5] Fuchs, M.: From Legislators to the End-User: Practical Difficulties of Implementing European Directive; Springer Science & Business Media, 2. 4. 2011, ISBN 3531177877, 9783531177878.
- [6] Dopis zn. ÚNMZ/08072/4300/2016 z 27. července 2016.
- [7] ETAG 004, verze únor 2013.

english synopsis

Responsibility of the Manufacturer According to Regulation No. 305/2011, on Construction Products

Regulation No. 305/2011 significantly strengthens the element of responsibility for the product from the moment of its placing on the market to its delivery to the end user. This is crucial especially in cases where it is necessary to prove that the manufacturer bears responsibility for the product, e.g. in the context of litigation.

klíčová slova:

nařízení č. 305/2011, výrobce, odpovědnost

keywords:

Regulation (EU) No. 305/2011, manufacturer, responsibility

odborné posouzení článku:

Ing. Lubomír Keim, CSc.

ředitel společnosti, Výzkumný ústav pozemních staveb – Certifikační společnost, s.r.o.

⁵ Deset let, pokud není stanoveno jinak (viz čl. 11 odst. 2 nařízení č. 305/2011).

⁶ Evropské technické posouzení (ETA) vypracované na žádost výrobce třetí nezávislou stranou obsahuje specifikace všech součástí, které tvoří sestavu.

⁷ Dopis zn. ÚNMZ/08072/4300/2016 z 27. července 2016.

⁸ ÚNMZ s vědomím toho, že tzv. Modrá příručka (Blue Guide) není bezvýhradně aplikovatelná na oblast stavebních výrobků, odkazuje na příslušné pasáže kap. 2.1. Okruh výrobků.

Konverze ETAG č. 004: ETICS na EAD



Ing. Miroslav Procházka

Od roku 1982 působí v TZÚS Praha, s.p., v různých funkcích, v současnosti je ředitelem pobočky Brno. Celý profesní život se věnuje zkoušení a diagnostice staveb a stavebních výrobků. Je autorizovaným inženýrem pro obor pozemní stavby a specializací zkoušení a diagnostika staveb. E-mail: prochazka@tzus.cz

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh (CPR), významně mění postavení Evropského dokumentu pro posuzování (EAD) a Evropského technického posouzení (ETA) proti stavu nastavenému ve směrnici Rady č. 89/106/EHS o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se stavebních výrobků (CPD).

Vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS) jsou velmi důležitým stavebním výrobkem jak z hlediska trhu, tak z hlediska stavebnictví i z požadavků na celkové úspory energie ve stavbách. Dosud je ověřování jejich vlastností na evropské úrovni upraveno Řídicím pokynem pro Evropská technická schválení (ETAG) č. 004, převzatým do působnosti CPR jako EAD. ETAG 004 se však musí v blízké budoucnosti transformovat na plnohodnotný EAD, tedy upravit a přizpůsobit se svým obsahem i svou strukturou požadavkům CPR.

Nejdůležitější změnou vyvolanou CPR je skutečnost, že technickou specifikací výrobku již není ETA, ale přímo EAD. Výrobky, které se svou strukturou od předmětu EAD odlišují, tedy nelze posoudit přímo, ale nejdříve je nutné vypracovat buď novelu EAD, případně přímo nový EAD a teprve potom lze pro takto odlišný výrobek připravit a vydat ETA. Zcela novým prvkem při vypracování EAD a posuzování výrobků podle něj je skutečnost, že případné limitní hodnoty, které výrobek bude muset závazně splnit, musejí být nastaveny výhradně prostřednictvím rozhodnutí Evropské komise. Podle CPR není možné, aby limitní hodnotu jako povinnou ke splnění nastavil subjekt pro technické posuzování (TAB) jen o své vůli, jako se tomu občas v minulosti při posuzování podle CPD dělo. Tato změna sice přináší pro výrobce jisté časové zdržení, to však nemusí být velké, na druhou stranu tímto způsobem Evropská komise jednoznačně zajišťuje, že technická specifikace výrobku a jeho následné posouzení budou transparentní jak vůči výrobcům, tak zejména vůči uživatelům. Samozřejmě že ve většině případů není nutné, aby pro daný výrobek byla nastavena a plněna povinná limitní hodnota, a postačuje, aby daná vlastnost byla zkouškami řádně zjištěna a vyjádřena odpovídajícím způsobem, tedy zejména standardními statistickými metodami jako charakteristická hodnota nebo konfidenční interval. Využit lze i jiný způsob vyjádření, pokud je pro takovou vlastnost již zakotven v některé používané evropské (EN) nebo i mezinárodní (ISO) normě.

V tomto smyslu je značným problémem pro vypracování harmonizované technické specifikace velmi rozšířené (a oblíbené) vyjadřování výsledků

průměrnou hodnotou, zejména aritmetickým průměrem. Taková hodnota nic neříká o variabilitě dané vlastnosti vyjádřené výsledky zkoušek, a v minulosti se zpravidla doplňovala limitními hodnotami pro jednotlivý výsledek, aby se kolísání vlastnosti omezilo do přijatelného intervalu. Jak již však bylo uvedeno, nastavení jakékoliv limitní hodnoty si Evropská komise vyhradila ke svému rozhodnutí a tímto způsobem se použití průměru pro vyjádření libovolné vlastnosti stává téměř nepoužitelným, protože získat v takové věci závazné stanovisko komise je časově velmi náročné. Jedinou výjimkou jsou případy, kdy byl takový postup pro danou vlastnost již v minulosti implementován v evropské normě (EN) nebo jiném předpisu projednaném a schváleném komisí (např. ETAG).

Při prvotní konverzi stávajících ETAG na EAD komise požaduje, aby nedošlo k technickým a věcným změnám obsahu původního ETAG. Při vlastní konverzi tedy není možné měnit a doplňovat technický obsah původního ETAG ani co do rozsahu vlastností ani co do způsobu jejich stanovení a vyjádření. Uvedené změny je možné zapracovat až do následných novel transformovaného EAD.

Značnou výhodou EAD je skutečnost, že jeho novelu lze vypracovat kdykoliv a bez zbytečných odkladů a novelizovaná harmonizovaná technická specifikace, technicky správná a odpovídající současné úrovni poznání, tak může být k dispozici s minimálním časovým odstupem v řádu několika měsíců od transformace ETAG. Novelu dokonce může vypracovat i jiný subjekt TAB než ten, který je za konverzi ETAG primárně odpovědný.

Dalším velkým rozdílem mezi EAD a ETAG pro sestavu je skutečnost, že sestavy EAD nemůže jako technická specifikace konkrétního výrobku obsahovat požadavky na jednotlivé komponenty ve formě identifikačních zkoušek, popisujících pouze jejich vlastnosti. Jen pokud je některá vlastnost určité komponenty nezbytná pro správnou funkci sestavy jako celku (například přídržnost lepidla ke stanovenému podkladu), může být tato vlastnost stanovena jako sledovaná vlastnost celé sestavy a jako taková pak zkoušena a popsána v ETA.

U ostatních vlastností komponent dané sestavy musí být v EAD pouze zajištěno, aby byl jednoznačně stanoven způsob jejich kontroly výrobcem sestavy v rámci jeho interního systému řízení výroby. U normalizovaných zkušebních postupů pro normalizované komponenty to může být provedeno pouhou odvolávkou na příslušnou normu, ve specializovaných případech však může být takový zkušební postup i přílohou EAD.

Zvláštností ETICS jako velmi rozšířeného stavebního výrobku je skutečnost, že paralelně s ETAG 004 se pro jeho zkoušení a posuzování připravují i evropské normy. Přitom zkušební postupy podle těchto připravovaných norem se často významně liší od zavedených postupů podle ETAG a podle ověřovacích zkoušek dávají pro stejnou vlastnost i výrazně odlišné výsledky. To může být v budoucnu u ETICS značným, až nepřekonatelným problémem pro přechod z EAD na harmonizovanou evropskou normu (hEN), protože Evropská komise velmi pečlivě dbá na to, aby výrobcům změnou technické specifikace nevznikly žádné nezbytné nutné dodatečné finanční náklady. Pokud by tedy přechod z EAD na hEN jednoznačně vyžadoval pro stejnou vlastnost provedení nových zkoušek na straně výrobců a výrazné změny v normalizovaných postupech pro navrhování a používání zavedených výrobků podle harmonizované specifikace, lze očekávat, že Evropská komise se bude velmi zdráhat takovou změnu připustit.

Je zřejmé, že transformovaný EAD pro ETICS bude v počáteční verzi jen jinak poskládaným textem ETAG 004 s nezbytnými úpravami, plynoucími z rozdílného postavení EAD a ETAG. Teprve v dalších fázích lze očekávat nezbytné technické změny, které budou respektovat technický vývoj a vývoj poznání v jejich konstrukci.

Největší změnou v dohledné budoucnosti bude zřejmě přístup k pevnosti v tahu kolmo k rovině desky u materiálu tepelné izolace, zejména minerální vlny (MW), jejíž použití z důvodů požární bezpečnosti nabývá na významu. Podle platných EN 13162 a EN 1607 se pevnost v tahu kolmo k rovině desky vyjadřuje jako průměrná hodnota výsledků zkoušek bez toho, že by byly stanoveny přípustné hranice, zejména spodní mez. Přitom však právě pevnost v tahu kolmo k rovině desek u ETICS zajišťuje jejich odolnost vůči účinkům sání větru a u MW se v její hodnota začíná velmi nepříjemně blížit návrhovým účinkům větru tak, jak je můžeme stanovit podle Eurokódů (EN 1991-1-4).

Další nutnou změnou v blízké budoucnosti bude přístup k posuzování vlastní hmotnosti ETICS. Dosud se s ní při posouzení nijak neuvažuje, ale se vzrůstající tloušťkou tepelné izolace, opět zejména u MW, bude nutné tento parametr při posuzování zohlednit. Upravit se bude muset i přístup k mechanickému upevnování (např. zapuštěná montáž hmoždinek, použití závrtných hmoždinek, hmoždinek pro zlepšení soudržnosti s podkladem) a další detaily ETICS.

Je zřejmé, že prostá transformace ETAG 004 na EAD nepřinese žádné novinky a pro mnohé může být v tomto směru i zklamáním. Je to ovšem nutný počáteční krok k tomu, aby subjekty pro technická posuzování mohly dalšími úpravami již zveřejněného EAD náležitě reagovat na pokročilý vývoj v konstrukci ETICS a jejich užití. ■

Použitá literatura:

- [1] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 z 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS.
- [2] ČSN EN 13162 ed. 2 Tepelněizolační výrobky pro budovy – Průmyslově vyráběné výrobky z minerální vlny (MW) – Specifikace.

- [3] ČSN EN 1607 Tepelněizolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Stanovení pevnosti v tahu kolmo k rovině desky.
- [4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.
- [5] ETAG 004 External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering, EOTA 2013.

english synopsis

ETAG No. 004 Conversion: ETICS to EAD

The European Parliament and Council regulation No. 305/2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products (CPR) significantly changes the position of the European Assessment Document (EAD) and the European Technical Assessment as compared to the situation set forth by the Council Regulation no. 89/106/EEC regarding the approximation of laws and administrative provision of Member States for construction products (CPD).

klíčová slova:
CPR, ETICS, EAD

keywords:
CPR, ETICS, EAD

odborné posouzení článku:

Ing. Alena Šimková
externí expertka Evropské komise k programům EU
a poradkyně Euratom k oblasti stavebnictví

inzerce

MODERNÍ DOMY NA KLÍČ

www.rdrymarov.cz



RD RÝMAŘOV



Fotografie mají ilustrační charakter

Vyhodnocení stavu mostu u Červené nad Vltavou, experimentální část



Doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

Absolvoval v roce 2000 Fakultu stavební ČVUT v Praze, obor konstrukce a dopravní stavby, a v současné době je docentem na Fakultě stavební ČVUT v Praze, katedra ocelových a dřevěných konstrukcí. Současně působí jako vedoucí projektant ve firmě VPÚ DECO PRAHA a.s. Autorizovaný inženýr v oboru mosty a inženýrské konstrukce.

E-mail: pavel.ryjacek@fsv.cvut.cz

Spoluautoři:

Prof. Ing. Michal Polák, CSc.

E-mail: polak@fsv.cvut.cz

Ing. Tomáš Plachý, Ph.D.

E-mail: plachy@fsv.cvut.cz

Doc. Ing. Jiří Litoš, Ph.D.

E-mail: litos@fsv.cvut.cz

Ing. Michal Glöckner

E-mail: glockner@geodezieledec.cz

Ing. Ondřej Michal

E-mail: michal@geodezieledec.cz

Ing. Tomáš Vachutka

E-mail: tom.vachutka@gmail.com

Doc. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

E-mail: pospisil@itam.cas.cz

Prof. Ing. Sergei Kuznetsov, DrSc.

E-mail: kuznetsov@itam.cas.cz

Článek navazuje na podrobný přepočítání zatížitelnosti a zhodnocení stavu železničního mostu u Červené nad Vltavou, který byl publikován v předchozím čísle časopisu Stavebnictví. Uvedená mostní konstrukce má natolik významný a zajímavý charakter, že při hodnocení stavu byla provedena celá řada zkoušek a měření, jejichž popis je předmětem tohoto příspěvku. Jednalo se o statické a dynamické zatěžovací zkoušky, tenzometrická měření, měření za pomoci radarové interferometrie a vyhodnocení zatížení větrem ve větrném tunelu.

Úvod

Ocelové mosty tvoří významnou část všech mostních konstrukcí v ČR, a to zejména v železniční síti. V řadě případů se však jedná o rozsáhlé konstrukce, jejichž stáří přesahuje sto let, ale jsou stále úspěšně v provozu. I přes určitý stupeň degradace je jejich rychlá náhrada ve velkém rozsahu nereálná. Pro udržení jejich přechodnosti je pak nezbytné



▲ Obr. 1. Most v Červené nad Vltavou na archivní pohlednici

dokázat správně a účelně zhodnotit jejich stavební stav, zatížitelnost a přechodnost. Pro toto hodnocení je třeba uvážit velké množství faktorů, od prostorového chování konstrukce přes tuhost styčnicků, vliv koroze až po únavovou životnost.

I když jsou současné výpočetní metody vysoce pokročilé a umožňují provádět náročné výpočetní operace, vstupy do těchto modelů a jejich přiléhavost lze získat v řadě případů pouze vhodně a účelně navrženými experimenty. Není výjimkou, že provedená zkouška, jejíž finanční náročnost je v porovnání s přestavbou mostu zcela zanedbatelná, zejména v případě složitých konstrukcí, změni názor statika na chování některých detailů či styčnicků nebo i působení konstrukce. Využití experimentu k validaci výpočetního modelu jej též může zpřesnit natolik, že se původně nevyhovující konstrukce stane alespoň omezeně vyhovující.

Popis mostní konstrukce

Železniční most u Červené nad Vltavou překonává Vltavu v oblasti Orlické přehrady, viz obr. 1. Most byl vybudován v roce 1889 a je jedním z největších mostů z této doby v České republice. Rozpětí mostu je $3 \times 84,40$ m, přičemž se jedná o příhradovou konstrukci statického systému Gerberova nosníku s složeným polem uprostřed.

V roce 2015 bylo s ohledem na stav mostu rozhodnuto o provedení rozsáhlého přepočtu zatížitelnosti. Tento přepočítání zpracovávala firma SUDOP Praha a.s. pro Správu železniční dopravní cesty, s.o., a jeho podrobný popis je uveden v předcházejícím čísle časopisu. Součástí přepočtu bylo provedení statické a dynamické zatěžovací zkoušky, kterou zajišťovala Fakulta stavební ČVUT v Praze.

Přehled provedených zkoušek

Provedení zatěžovacích zkoušek klasickými metodami měření nebylo jediné, které se na mostě realizovalo. Měření při statické a dynamické

zkoušce rovněž probíhalo technologií radarové interferometrie, která je v ČR zatím metodou poměrně novou. S ohledem na citlivost mostu na zatížení větrem a nejasnosti v jeho uvažování byl následně model výseku mostu zatěžován ve větrném tunelu.

Celkový rozsah činností byl poměrně značný a tomu odpovídá i řešitelský kolektiv.

■ **Statické a dynamické zatěžovací zkoušky:**

- doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., FSv ČVUT (koncepce, vyhodnocení, příprava);
- prof. Ing. Michal Polák, CSc., Ing. Tomáš Plachý, Ph.D., FSv ČVUT (dynamická měření, vyhodnocení);
- doc. Ing. Jiří Litoš, Ph.D., a kol., FSv ČVUT (tenzometrická měření, vyhodnocení);
- Ing. Petr Jašek, Nedoma & Řezník, s.r.o. (geodetická měření).

■ **Měření radarovou interferometrií:**

- Ing. Michal Glöckner, Ing. Ondřej Michal, Geodézie Ledec nad Sázavou s.r.o.

■ **Měření ve větrném tunelu:**

- Ing. Tomáš Vachutka, FSv ČVUT (příprava modelu, výroba, vyhodnocení – v rámci své diplomové práce);
- doc. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D., prof. Ing. Sergei Kuznetsov, DrSc., a kol. (Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v.v.i., měření ve větrném tunelu, výroba modelu mostu).

osazeny tenzometry. Jejich poloha byla volena tak, aby poskytly věrný obraz chování mostu. Jednalo se o tato místa:

- horní pas (celkové chování mostu);
- koncová diagonála;
- běžné příčnický (spolupůsobení mostovky s NK, redistribuce brzdných sil);
- koncové příčnický u vloženého pole (redistribuce brzdných sil).

Pro měření stavu napětí na konstrukci mostu byly použity odporové tenzometry 1-LY11-10/120 v zapojení do tenzometrického čtvrtmostu. Tenzometry byly na příčnický osazeny v místě vetknutí do hlavního nosníku uprostřed mostu, aby se dal stanovit rozhodující příčný ohybový moment, a to jednak na běžných, tak na koncových příčnicích, jak je vidět na obr. 4. Dále bylo umístěno na nosnou konstrukci celkem devět snímačů zrychlení tak, aby byly zachyceny alespoň základní vlastní tvary kmitání a související vlastní frekvence jak ve svislém, tak vodorovném směru, v místech, kde se rovněž očekávalo nestandardní chování mostu. Poloha měřených míst je patrná z obr. 2 a 3.

Zatěžovací stavy byly plánovány a provedeny v následujícím pořadí:

■ **Statické zatěžovací stavy pro ověření tuhosti nosné konstrukce (HV751)**

- SZS1: statický zatěžovací stav – pole 2;
- SZS2: statický zatěžovací stav – pole 3;
- SZS3: statický zatěžovací stav – pole 4.

Statická a dynamická zatěžovací zkouška

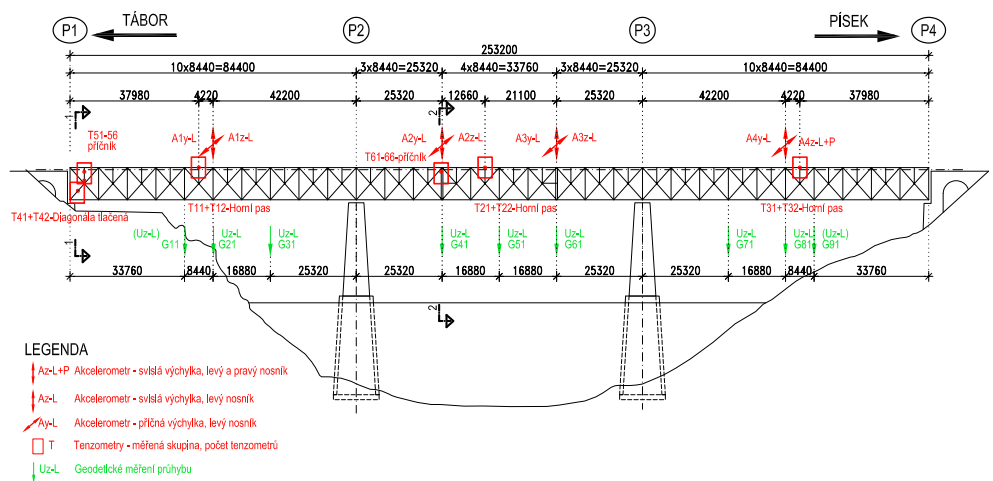
Ověřovací statická a dynamická zatěžovací zkouška proběhla 12. června 2015. Účelem bylo jednak ověření účinků stávající dopravy na mostě, tzn. ověření provozuschopnosti trati, a dále ověření shody měřených veličin stanovených na výpočetním modelu mostu pro jeho případnou úpravu.

Z výsledků zkoušky byla zjištěna shoda vypočtených deformací, napětí a nejnižších frekvencí a tvarů vlastního kmitání (torzních a ohybových) s výsledky měření.

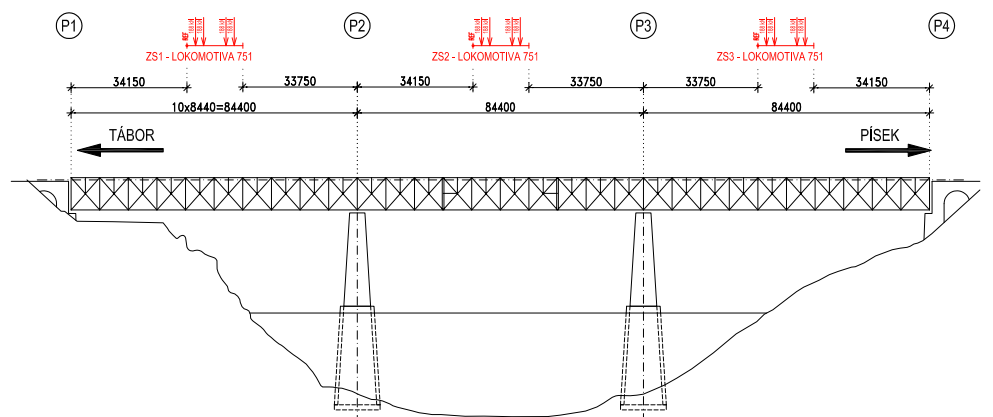
Zkouška samotná probíhala v dopoledních hodinách v kolejových pauzách, které s ohledem na malou frekvenci provozu byly pro provádění zkoušek dostatečné.

Pro statické a dynamické zatěžovací zkoušky byla použita dvě základní břemena. Jednak lokomotiva řady 751 (HV751, Bardotka) o hmotnosti 75 t (4x 18,8 t na nápravu) a mezní brzdné síle 190 kN, dále pak skutečné reálné zatížení vozy řady 814–914 (Regionova) o hmotnosti až 55 t (4x 10–13,7 t podle naložení, vozy však byly v době zkoušky prakticky prázdné).

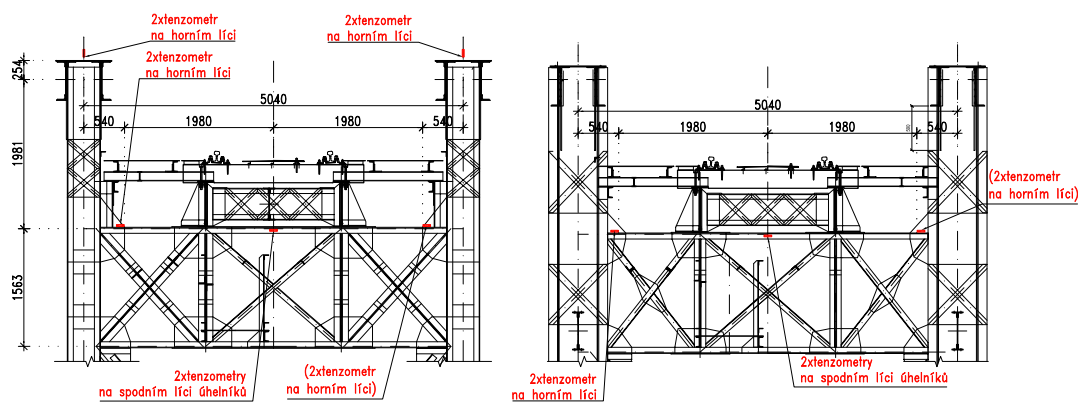
Odezva konstrukce se snímala celkem ve dvaceti místech, kde byly



▲ Obr. 2. Přehled měřených míst při statické a dynamické zatěžovací zkoušce



▲ Obr. 3. Přehled zatěžovacích poloh při statické zatěžovací zkoušce



▲ Obr. 4. Přehled měřených míst na příčniku koncovém (vlevo, řez 1-1) a běžném (vpravo, řez 2-2)



▲ Obr. 5. Lokomotiva řady 751 (HV751) během statické zatěžovací zkoušky

■ Dynamické ohybové zatěžovací stavy – přejezdy (HV751)

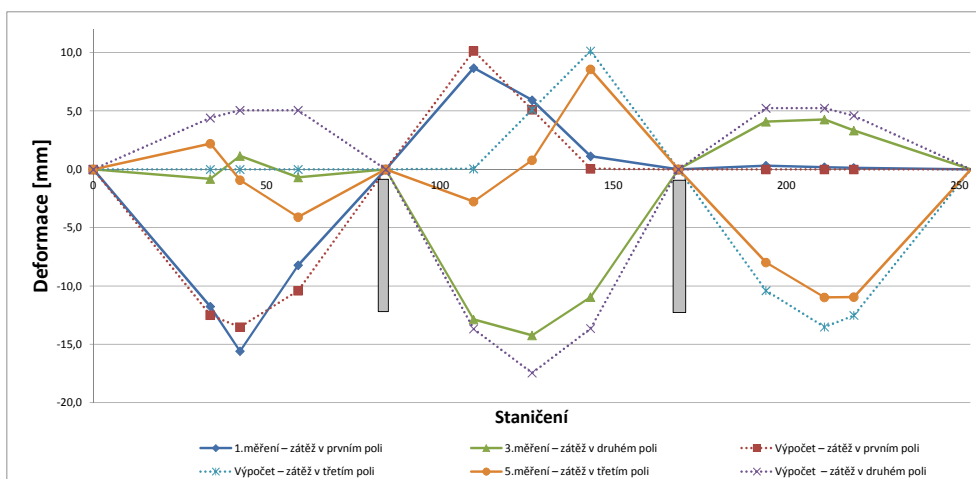
- DZS1: přejezd v koleji – rychlostí 10 km/h;
- DZS2: přejezd v koleji – rychlostí 20 km/h;
- DZS3: přejezd v koleji – rychlostí 30 km/h;
- DZS4: přejezd v koleji – rychlostí 40 km/h;
- DZS5: přejezd v koleji – rychlostí 50 km/h.

■ Podélné zatěžovací stavy – zastavení a rozjezd (HV751)

- PZS1: zabrzdění a následný rozjezd uprostřed pole 2;
- PZS2: zabrzdění a následný rozjezd u podpory P4.

Měření bylo zahájeno ráno cca v 7.45 hod. a ukončeno ve 13.20 hod. V průběhu měření bylo dosaženo značných teplot, a to jak vzduchu,

▼ Obr. 6. Hodnoty svislé deformace konstrukce při statické zatěžovací zkoušce (nad pilíři a opěrami jsou uvažovány nulové deformace)



tak i nosné konstrukce. Teplota vzduchu se zvýšila z 18 °C na 29 °C, přičemž osluněný povrch nosné konstrukce (zejména horní povrch horního pasu) dosahoval mnohem vyšších teplot. Vliv teploty však bylo možné odfiltrovat ze získaných výsledků a pro dynamická měření nebyl významný. Z hlediska celkové tuhosti konstrukce bylo patrné, že naměřené deformace poměrně dobře odpovídaly vypočteným, což svědčí

o správném podchycení průřezových charakteristik v modelu, srovnání je patrné na obr. 6 jako výsledek statické zkoušky. Zatěžovací břemeno na mostě je vidět na obr. 5.

Podobně dobrá shoda výpočtu a experimentu byla zjištěna i při měření napětí na NK tenzometry.

Následně byly prováděny dynamické zatěžovací stavy DZS1–5, ze kterých bylo vyhodnoceno:

- maximální svislé a vodorovné zrychlení;
- napětí (poměrné přetvoření) na konstrukci v místech tenzometrů;
- průhyby měřených bodů radarovou interferometrií.

Frekvence a tvary vlastního kmitání byly vyhodnoceny jednak z dokmitu konstrukce po přejezdu zatěžovacího břemene a také ze záznamů seismického neklidu. S ohledem na charakter měření (přejezdy železničního vozidla) byl počet snímačů zrychlení omezen a bylo možné vyhodnotit pouze základní charakteristiky vlastního kmitání.

Číslo	Vlastní frekvence (Hz)	Popis tvaru
1	0,97	Vodorovný ohybový
2	1,19	Vodorovný ohybový
3	2,125	Vodorovný ohybový
4	2,59	Svislý ohybový
5	3,34	Svislý ohybový
6	4,125	Vodorovný ohybový
7	4,34	Svislý ohybový
8	5,375	Vodorovný ohybový
9	6,81	Svislý ohybový
10	8,78	Svislý ohybový

▲ Tab. 1. Experimentálně zjištěné vlastní frekvence

S ohledem na malý počet měřených bodů bylo vyhodnocení poměrně náročné. Dominantní rezonanční špičky, které se vyskytovaly u všech pořízených záznamů, byly nalezeny na frekvencích 0,97 Hz, 1,19 Hz, 3,34 Hz a 4,34 Hz. Ostatní frekvence byly daleko méně výrazné, byly vybudeny jen v některých záznamech a jejich identifikace byla obtížná. Zjištěné frekvence se lišily od vypočtených. Po vyhodnocení bylo zjištěno, že přílehavější metodou výpočtu vlastních frekvencí v programu MIDAS Civil 2015 v2.1 je

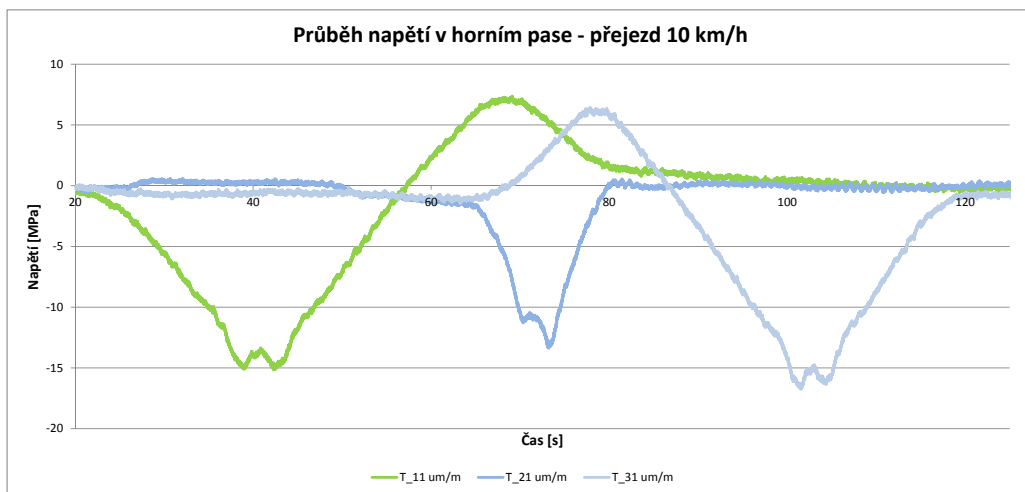
iterace podprostoru. Lanczosova metoda v daném případě a programu vykazovala méně přiléhavé výsledky.

Přejezdy zkušebním břemenem se uskutečnily v intervalech od 10 km/h do 50 km/h. S ohledem na značné vibrace nosné konstrukce mostu byl poslední stav 60 km/h vypuštěn. Na obr. 7 a 8 jsou uvedeny naměřené hodnoty napětí v hlavním nosníku pro tenzometry 11, 21 a 31. Pro přepočítání poměrných deformací na napětí se použil modul pružnosti $E = 200 \text{ GPa}$, který odpovídá plávkové oceli a provedeným materiálovým zkouškám.

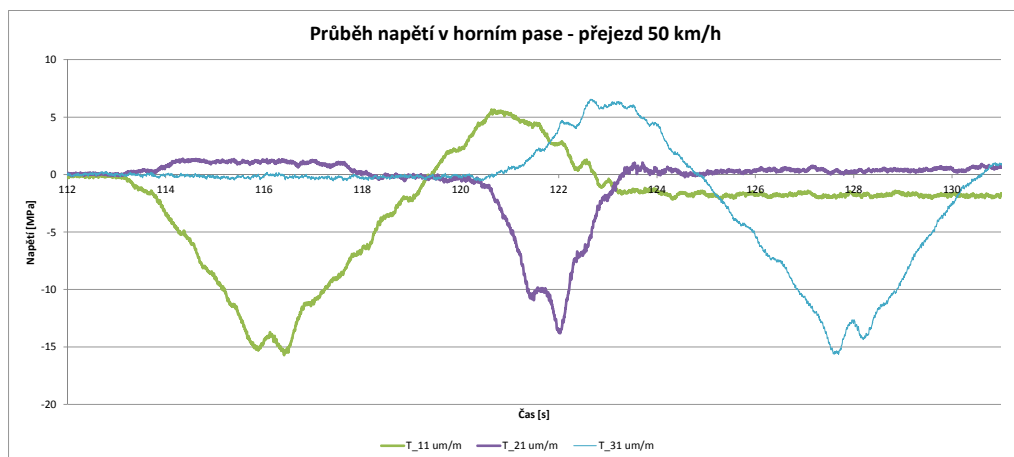
Výsledky ukazují, že mezi jednotlivými rychlostmi přejezdů z hlediska napětí nebyly nijak významné rozdíly, naměřená napětí jsou srovnatelná nebo mírně vyšší než napětí zjištěná při statické zatěžovací zkoušce. Hodnotu dynamického součinitele 1,05, určenou ze směrnice, lze s ohledem na uvedené měření hodnotit jako přiměřenou.

Zachycené hodnoty zrychlení však byly poměrně značné a jsou uvedeny v tab. 2. Zatímco svislé zrychlení se drží nedaleko přijatelného komfortu cestujících, vodorovné zrychlení (kde však komfort kritérium není pro železniční mosty stanoveno) je značné. Pokud bychom jej porovnali s kritériem u lávek pro pěší (cca $0,2 \text{ m/s}^2$), vidíme řádový rozdíl. Toto zrychlení bylo i při zkoušce nejvíce pocítově nepříjemné pro obsluhu měřicí ústředny, která se nacházela přímo na vložném poli s nejvyšším zrychlením. Uvedené vibrace vedly k tomu, že od posledního stavu přejezdem rychlostí 60 km/h se upustilo z důvodu bezpečnosti. Po spuštění měřicí ústředny bylo při průjezdu vlaku nutné, aby si obsluha lehla na podlahu, kde je šířka lokomotivy nejmenší, a tedy pobyt při jízdě i nejbezpečnější.

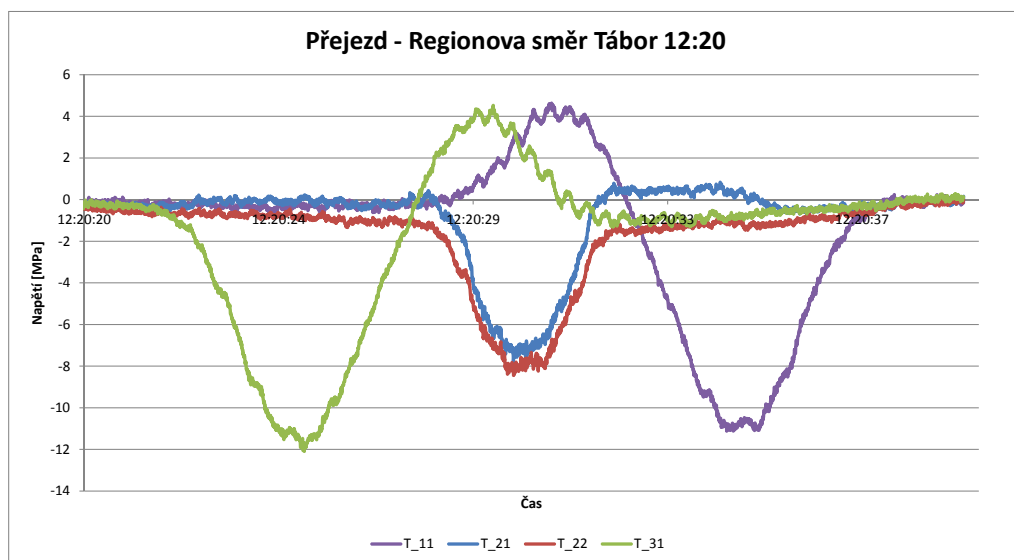
Současně s měřením napětí při průjezdu břemene HV751 se provádělo měření reálného provozu vozidlem Regionova. Přejezdy probíhaly jak sníženou, tak traťovou rychlostí 65 km/h, jednalo se o přejezdy pravidelnou osobní dopravou, kdy byl strojvedoucí ve stanici Červená instruován výpravčím pro přejezd specifikovanou rychlostí. Z obr. 7, 8 a 9 je patrné, že účinky byly menší než u HV749 a jejich celková úroveň byla poměrně nízká.



▲ Obr. 7. Změřená napětí v poli 1, 2 a 3 na horním pasu při přejezdu HV751 rychlostí 10 km/h – DZS1



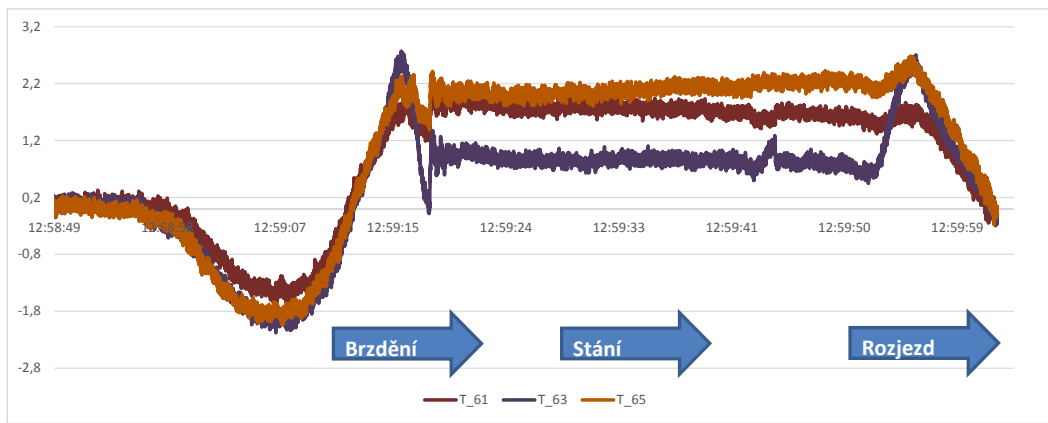
▲ Obr. 8. Změřená napětí v poli 1, 2 a 3 na horním pase při přejezdu HV751 rychlostí 50 km/h – DZS5



▲ Obr. 9. Napětí v horním pase při průjezdu vlaku Regionova+MV810 rychlostí 65 km/h

Zatěžovací stav	Svislé zrychlení [m/s ²]	Vodorovné zrychlení [m/s ²]
DZS1: 10 km/h	0,94	1,46
DZS1: 20 km/h	1,32	2,51
DZS1: 30 km/h	1,98	2,50
DZS1: 40 km/h	2,48	3,45
DZS1: 50 km/h	1,97	4,13

▲ Tab. 2. Dosažená maximální zrychlení při dynamické zatěžovací zkoušce



▲ Obr. 10. Napětí v příčniku v průběhu brzdění a rozjezdu

V grafech na obr. 10 je uvedeno napětí na jedné straně pásnice. Je patrné, že vlak nejprve najel do 4. pole, následně přešel do pole 3, což se projevilo změnou znamének měřených napětí v důsledku obrácení momentů, a poté zastavil. Projevem brzdění byla napěťová špička. V poslední části grafu se vlak opět rozjel. Zobrazeny jsou celkem dva stavy. Je patrné, že napětí zjištěná zkouškou byla velmi nízká, zejména oproti teoretickým účinkům stanoveným podle návrhové normy.

V případě příčniku u opěry, tedy běžného příčniku umístěného v nejvíce namáhaném místě, se účinky brzdění projevily velmi málo, mnohem méně než vliv svislého zatížení. Výsledky ukazují, že hodnoty brzdňích sil předepsaných normou mnohonásobně překračují reálně dosažitelné hodnoty, které lze dostupnými vozidly a běžným provozem na tomto mostě vyvodit (a to i s ohledem na omezenou přechodnost celého traťového úseku). I tyto výsledky pomohly k závěrečnému zhodnocení mostu a umožnění omezeného železničního provozu.

Měření pozemní radarovou interferometrií

Pozemní radarovou interferometrií se měřilo chování horního pasu prvního mostního pole během všech zatěžovacích zkoušek. Metoda v případě ocelových konstrukcí nemá žádné nároky na instalaci snímačů přímo na konstrukci, samotné měření radarem IBIS-S probíhá bez kontaktu s konstrukcí. Pro odraz mikrovln je využita samotná nosná konstrukce.

Pro měření byl použit koherentní pozemní interferometrický radar IBIS-S od italské firmy IDS – Ingegneria Dei Sistemi S.p.A., viz obr. 11 a 12. Radar pracuje v mikrovlnném pásmu se střední frekvencí 17,1 GHz. Byl nastaven do dynamického režimu se vzorkovací frekvencí 100 Hz. Dosah měření radarem IBIS-S byl zvolen 100 m. Rozlišovací schopnost v radiálním směru byla nastavena na 0,75 m. Směrodatná odchylka radarem měřených deformací byla 0,10 mm. Statická zatěžovací zkouška prvního mostního pole probíhala podle příslušné ČSN. V každém stavu byl postup deformace vyhodnocován po minutě. Na závěr druhého zatěžovacího stavu byla vyhodnocena deformace – pro bod 11 byla 11,3 mm, pro bod 21 byla 12,3 mm a pro bod 31 byla 10,0 mm, viz obr. 13.

Při dynamických zkouškách byly sledovány svislé deformace v šesti bodech. Jejich pohyby byly podrobeny frekvenční analýze pomocí rychlé Fourierovy transformace. U vybraných vlastních frekvencí byly vyhodnoceny i vlastní tvary konstrukce. Při všech byla zaznamenána nejvýznamnější vlastní frekvence mostovky 1 Hz. Další výrazné vlastní frekvence jsou 2,44, 3,34 a 11,88 Hz. Při vlastní frekvenci 1,0 Hz jsou uzly kmitání na P1 a P2, při frekvenci 2,44 Hz jsou uzly kmitání na podpěrách a ve staničení 38 m od počátku konstrukce.

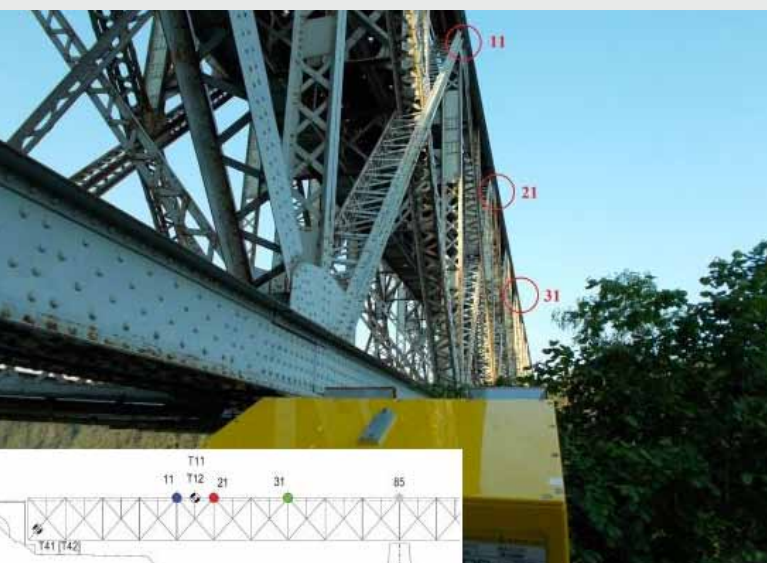
Jak je vidět v tab. 4, vlastní frekvence zjištěné pomocí obou technologií jsou poměrně srovnatelné, přičemž byly zpracovávány zcela nezávisle na sobě.

Zkoušky ve větrném tunelu

Ze statického posouzení firmou SUDOP Praha a.s. bylo zjištěno, že mimo brzdňích síly je konstrukce mimořádně citlivá na statické zatížení větrem. Při zatížení mostu a modelu nezatíženého vlaku větrem podle ČSN EN 1991-2 již docházelo k překlopení mostu a ztrátě stability kon-



▲ Obr. 11. Radar IBIS-S



▲ Obr. 12. Rozmístění měřených bodů na konstrukci

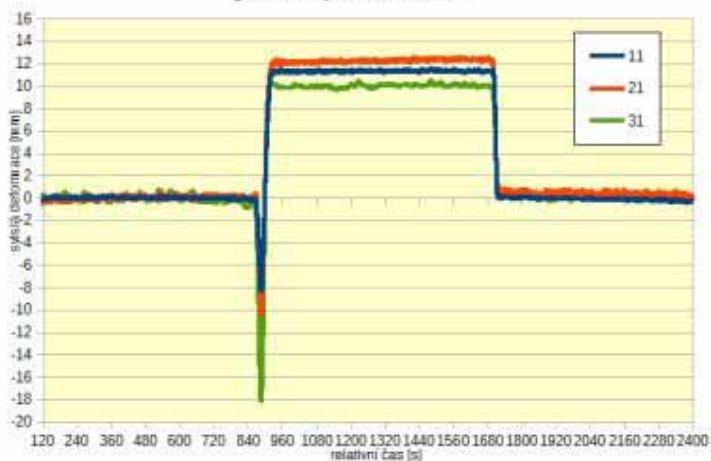
Brzdňe zkoušky

Brzdňe zkoušky proběhly za různých rychlostí nejprve u příčniku u vloženého pole, který je robustnější a jako jediný zajišťuje funkci brzdňeho ztužidla a roznos brzdňích účinků do hlavní nosné konstrukce. Měřeno bylo celkem šest bodů na horní pásnici tak, aby byl zajištěn příčný ohybový moment podél příčniku, viz tab. 3.

Směr Tábor		
65	63	61
66	64	62
Směr Písek		

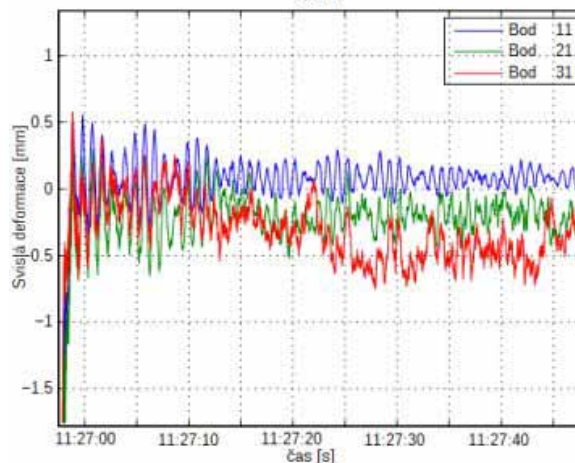
▲ Tab. 3. Označení tenzometrů na příčniku

graf - statický zatěžovací stav 1



▲ Obr. 13. Statická zatěžovací zkouška prvního pole

DZS4-2



▲ Obr. 14. Svislá deformace konstrukce během přejezdu HV751

Tvar	Vlastní frekvence měřené snímači zrychlení [Hz]	Vlastní frekvence měřené interferometrií [Hz]	Popis tvaru
1	0,97	1,00	Vodorovný ohybový
2	1,19	1,20	Vodorovný ohybový
3	2,125	2,10	Vodorovný ohybový
4	2,59	2,44	Svislý ohybový
5	3,34	3,34	Svislý ohybový
6	4,125	4,20	Vodorovný ohybový
7	4,34		Svislý ohybový
8	5,375		Vodorovný ohybový
9	6,81		Svislý ohybový
10	8,78		Svislý ohybový

▲ Tab. 4. Srovnání zjištěných vlastních frekvencí snímači zrychlení a radarovou interferometrií

strukce. Současně i využití vodorovných ztužujících prvků od účinků větru bylo značné. Z toho důvodu byl požadavek na zpřesnění zatížení větrem oprávněný zvláště s ohledem na skutečnost, že obdobné problémy nejsou neobvyklé a v praxi se týkaly zatím všech statických přepočtů větších železničních mostů.

Po provedení zkoušek i přepočtu bylo proto rozhodnuto o vytvoření měřítkového modelu mostu v Červené nad Vltavou ve větrném tunelu Ústavu teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd ČR v Telči. Cílem zkoušek bylo zpřesnění součinitele síly $c_{fx,0}$, posouzení možné redukce účinků větru a zároveň i vyjasnění správného postupu při aplikaci zatížení větrem. Aktuálně platná ČSN EN 1991-1-4 umožňuje

různé výklady a přístupy k výpočtu zatížení příhradových mostů větrem, které však vedou k poměrně odlišným hodnotám zatížení. Jedná se zejména o:

- postup podle kapitoly 8 normy ČSN EN 1991-1-4, kde se výška d_{tot} určí podle obrázku 8.3 a stanovený tlak větru se aplikuje na celou konstrukci;
- druhé řešení podle kapitoly 7.11, která popisuje postup zatížení prostorových příhradových nosníků, podle obr. 7.34 normy;
- třetí možnost kombinuje předchozí dvě – na obrázku udávajícím výšku d_{tot} je poznámka: příhradové nosníky odděleně, konkrétní způsob, jak to má být uvažováno, však není stanoven, jako řešení se tedy nabízí

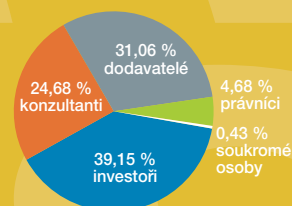
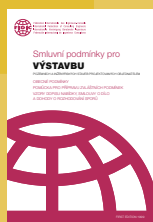
inzerce

CACE přispívá k úspěšnému zavádění vyspělých standardů v českém stavebnictví.

Podzimní škola FIDIC

Pokračujeme v programu certifikovaných školení k otázkám smluvních podmínek ve stavebnictví.

- Základní čtyřdenní školení o smluvních vzorech FIDIC v termínech:
 - 4., 12., 19. a 20. října 2016
 - 8., 15., 22., a 29. listopadu 2016
- 3 nástavbová jednodenní školení pro absolventy základního školení:
 - Správce stavby – 5. října 2016
 - Claim management – 11. října 2016
 - Žlutá kniha – 18. října 2016



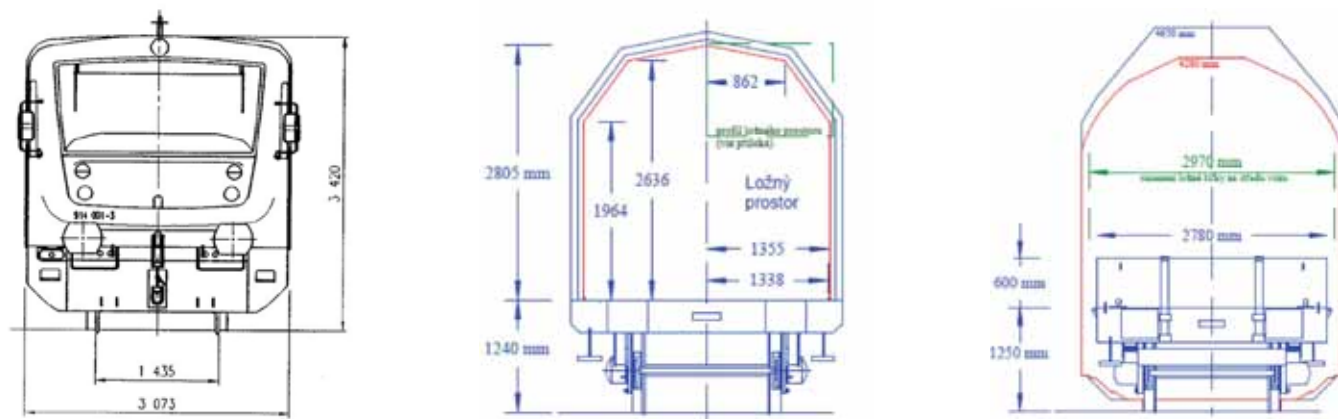
Od září 2015 do konce dubna 2016 již více než 230 absolventů školení obdrželo číslovaný certifikát potvrzující základní znalosti jeho majitele o smluvních podmínkách ve stavebnictví podle vzorů FIDIC. Viz <http://www.cace.cz/dokumenty/register-udelenych-certifikatu.pdf>.

Podrobné informace ke školením najdete na www.cace.cz.

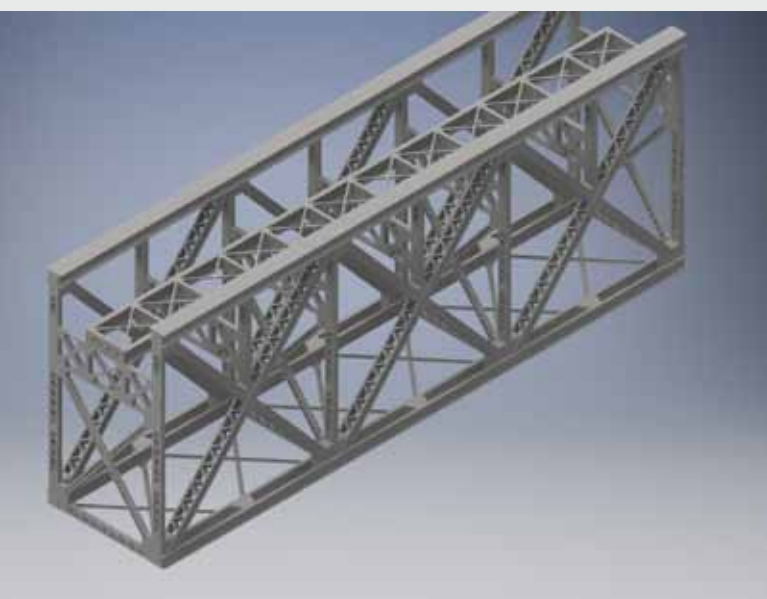


CACE – Česká asociace konzultačních inženýrů, www.cace.cz

FIDIC – fr. zkratka Mezinárodní federace konzultačních inženýrů, www.fidic.org



▲ Obr. 15. Porovnání tvarů zkoušených vozů – zleva Regionova, vůz Kils12, vůz SGS (bez kontejneru)



▲ Obr. 16. Pohled na 3D model výseku konstrukce

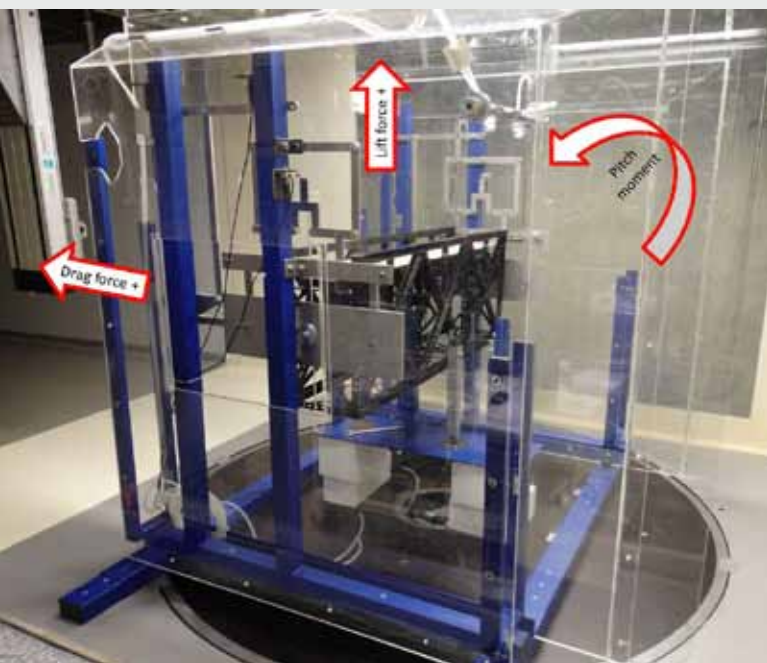


▲ Obr. 17. Model mostu v Červené nad Vltavou v přípravě modelů

stanovení součinitele pro mostovku pomocí prvního způsobu a pro příhradový nosník pomocí druhého způsobu;

- čtvrté možné řešení kombinuje součinitele pro mostovku a součinitele pro příhradovou rovinnou konstrukci z úhelníků, viz obr. 7.33 normy, jsou tedy zatíženy tři prvky – mostovka, přední příhrada a zadní příhrada;

▼ Obr. 18. Model mostu v Červené nad Vltavou v aerodynamické sekci klimatického větrného tunelu a na aerodynamických vahách



- páté možné řešení bylo použito ve statickém přepočtu firmy SUDOP Praha a.s. Součinitel je určen podle kapitoly 8 normy ČSN EN 1991-1-4, výška d_{tot} byla určena jako celková výška příhradového mostu vynásobená součinitelem plnosti.

Ve větrném tunelu byl zkoušen výsek mostu v měřítku 1 : 25,53 a s délkou úseku 1 m. Tato délka je přijatelná z hlediska blokace, která činila 11 %. Úsekový model mostu byl umístěn do aerodynamické sekce tunelu do speciálně vyvinutých aerodynamických vah, které umožňují měřit nezávisle síly a aerodynamické součinitele odporu, vztlaku, respektive klopného momentu. Na modelu mostu byly osazeny tři typy vozů, od běžného zatížení vozem Regionova, přes vůz Kils 12, až po nejvyšší zatížení vozem SGS s kontejnerem High-Cube (výška 2,9 m), který je nejvyšším kontejnerem používaným pro intermodální přepravu v České republice. Aerodynamické váhy byly před experimentem kalibrovány pro všechny hlavní zobecněné síly:

- lift force – vztlková síla;
- drag force – síla čelního odporu;
- pitch moment – klopný moment.

Experiment byl proveden v Klimatickém větrném tunelu „Vincenc Strouhal“ v Centru Excelence v Telči. Celý výzkumný objekt patří pod Ústav teoretické a aplikované mechaniky Akademie

Síla působící na model ve větrném tunelu [%]	ČSN EN 1991-1-4					Experiment	
	1. řešení	2. řešení	3. řešení	4. řešení	5. řešení	Síla	$C_{fx,0}$
Prázdný most	89 %	64 %	68 %	82 %	104 %	100 %	1,93
Most s LM71, 4 m	174 %	161 %	123 %	137 %	185 %	–	–
Most s vagony Kils12, 4,4 m	–	–	–	–	–	176 %	2,24
Most s vagony SGS + High-Cube, 4,65 m	–	–	–	–	–	201 %	2,55
Most s vagony Regionova, 3,42 m	–	–	–	–	–	177 %	2,25

▲ Tab. 5. Součinitele síly stanovené měřením a síla působící na model v tunelu porovnaná s výsledky výpočtů

věd ČR. Větrný tunel byl navržen jako uzavřený okruh s řízenou rychlostí větru a řízenými teplotními a klimatickými podmínkami. Tunel zahrnuje klimatickou a aerodynamickou část. K našemu experimentu byla použita aerodynamická část, která je uzpůsobena k simulaci účinků větru na modelech v měřítku.

Výsledné síly působící na model jsou shrnuty v tab. 5 a vztaheny ke změřené síle působící na nezatížený most. Referenční plocha je uvažována podle kapitoly 8 normy ČSN EN 1991-1-4. Zatěžovány jsou tedy oba příhradové nosníky. U mostovky je zatížena jen návětrná část.

Výsledky ukazují, že zřejmě nejspolehlivější způsob výpočtu je podle metody z kapitoly 8, kde se jako d_{tot} uvažuje celková plocha mostu/délkou mostu (tj. ekvivalentní výška). Pro nižší vozidla a nezatížený most lze pak dosáhnout malé redukce zatížení.

Závěr

Na závěr lze uvést hlavní poznatky z provedených experimentů. Statická zatěžovací zkouška ukázala následující.

- Obdobné chování modelu a reálné konstrukce.
- Zjištěná napětí odpovídají výsledkům modelu. Byla potvrzena správnost základní tuhosti mostu v modelu a reálu.

Z dynamické zatěžovací zkoušky vyplynuly tyto skutečnosti.

- Pomohla identifikovat vlastní frekvence a zpřesnit jejich výpočet.
- Ukázala značné hodnoty zrychlení, které se však nacházely na vysokých frekvencích. Po filtraci naměřeného zrychlení s horní mezí 30 Hz (podle ČSN EN 1990) byly hodnoty zrychlení stále velké, nicméně překročení kritéria pohody „příjemné“, tj. 2 m/s^2 o cca 50 %, lze označit na hranici akceptovatelnosti, s ohledem na charakter a stáří konstrukce.
- Daleko významnější je pro most chování příčné vodorovné, kde dosahují hodnoty zrychlení velmi vysokých hodnot a pro osoby na mostě jsou velmi nekomfortní. Ukazuje to na absenci vodorovného ztužení v horní úrovni mostu. Pro tyto hodnoty však neexistují vhodná kritéria.
- Pro hlavní nosný systém s ohledem na hodnoty napětí je však vliv dynamických účinků poměrně nízký a dynamický součinitel 1,05 použitý v přepočtu pro hlavní nosnou konstrukci lze považovat za přiměřený.
- Účinky brzdících sil na namáhání příčniců jsou nízké, odpovídají výsledkům modelu.
- Brzdné účinky od reálných břemen jsou velmi nízké, zejména ve srovnání se zatížením podle ČSN EN 1991-2.

Měření radarovou interferometrií se ukázalo jako slibná technologie, v daném případě bylo pozitivní jednak minimální ovlivnění teplotními účinky (na rozdíl od geodetických metod), jednak možnost měření průhybu rozsáhlé konstrukce na větší vzdálenost a možnost sledovat statické a dynamické chování konstrukce. Měření

ve větrném tunelu ukázalo nejhodnější postup stanovení zatížení větrem na tuto konstrukci a pomohlo odstranit některé nejasnosti v ČSN EN 1991-1-4. ■

Poděkování

Příspěvek byl podpořen grantovým projektem COST CZ (LD) Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy č. LD15131.

Použitá literatura:

- [1] Statický přepočet mostu km 41,791 trati Tábor–Písek včetně návrhu řešení oprav, SUDOP Praha a.s., 2015.
- [2] Ryjáček, P.; Polák, M.; Plachý, T.; Litoš, J. a kol.: Zpráva ze statické a dynamické zatěžovací zkoušky mostu Statický přepočet mostu km 41,791 trati Tábor–Písek včetně návrhu řešení opravy. ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2015.
- [3] Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů, SŽDC, s.o., 2015.

english synopsis

The Assessment of the Railway Bridge in Červená nad Vltavou – Experimental Part

The article describes an extensive experimental measurement and evaluation that was done on the railway bridge in Červená nad Vltavou. The static load tests, dynamic load tests, strain gauges measurements, radar interferometry and load tunnel tests were performed here. The results were used for the bridge assessment and the numerical model update.

klíčová slova:

ocelové mosty, statická zkouška, dynamická zkouška, napětí, zrychlení, větrný tunel, interferometrie

keywords:

steel bridges, static load test, dynamic test, stress, acceleration, wind tunnel, interferometry

odborné posouzení článku:

doc. Ing. Tomáš Rotter, CSc.

Fakulta stavební ČVUT v Praze, katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Optimalizace nosné konstrukce a její vliv na celkové náklady a délku výstavby



Ing. Jana Pražáková

Vystudovala Fakultu stavební VUT v Brně, obor pozemní stavby (2007). Je studentkou doktorského programu na VUT FAST v Brně, současně pracuje jako přípravička ve firmě IMOS Brno, a.s., podílela se na realizaci několika obytných souborů a staveb občanské vybavenosti (2007–2016). Je autorizovanou inženýrkou v oboru pozemní stavby.
E-mail: prazakovaj@imosbrno.eu

Optimalizace je běžným a z ekonomických důvodů často nutným procesem při realizaci stavebních projektů. Článek řeší optimalizaci nosné konstrukce bytového domu ve fázi výrobní přípravy a podrobněji popisuje úpravy, které zajistily finanční úsporu, současně zohledňuje rizika a vícenáklady, které vznikly jako důsledek změny projektu. Optimalizace umožnila zlepšit finanční výsledek stavby, avšak při zohlednění všech okolností přínos nebyl takový, jak se při zahájení plánovalo.

Popis projektu

Řešený obytný areál nacházející se na okraji Prahy představuje soubor tří obytných budov se společným suterénem, jedná se tedy o jednu provozně neoddělitelnou stavbu. V jedné šestipodlažní a dvou pětipodlažních budovách je navrženo 58 bytových jednotek velikostních kategorií 2+kk až 4+kk. V suterénu stavby jsou umístěny technické místnosti, sklepní kóje a 64 parkovacích stání. Investiční objem akce představuje cca 115 mil. Kč. Budovy mají přibližně čtvercový půdorys

o rozměrech 20 × 20 m, poslední podlaží je ustupující, s navrženými terasami. Společný suterén ve tvaru písmene U je umístěn na ploše 70 × 70 m.

Stavba je založena na železobetonových pilotách, společný suterén je tvořen monolitickou železobetonovou konstrukcí z vodostavebního betonu systému bílá vana. Konstrukce nadzemních podlaží je navržena jako monolitický železobetonový skelet s výplňovým keramickým zdivem. Budovy jsou zastřešeny jednoplášťovou plochou střechou s hlavní hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů. Střechy hlavních budov jsou nepochozí, střecha nad garážemi je vegetační, na terasách v prvním a posledním podlaží je položena betonová dlažba. Stavba je zateplena kontaktním zateplovacím systémem z minerální vlny. V atriu se nachází dětské hřiště, zpevněné plochy a prvky drobné architektury.

Původní plán prací

Při zahájení výrobní přípravy projektu se podmínky výstavby jevily jako velmi příznivé. Plánovaná délka výstavby byla smluvně dohodnuta na šestnáct měsíců. Zemní práce a založení stavby bylo provedeno v únoru a březnu, v dubnu byla zahájena realizace monolitických konstrukcí. Dokončení nosné konstrukce včetně vyzdívek bylo plánováno do října. Do konce listopadu měla být stavba uzavřena a ochráněna proti vnějším klimatickým vlivům (měly být dokončeny střešní pláště a terasy, kontaktní zateplovací systém a osazeny výplně otvorů). Rozvody TZB a práce PSV tak měly být zahájeny v posledním čtvrtletí roku 2014, probíhaly by tak v uzavřené temperované stavbě. V průběhu jarních měsíců by byly prováděny dokončovací práce a nejpozději ve 3. čtvrtletí 2015 by se stavba zkolaudovala, odstranily by se vady a nedodělky a stavba by byla předána objednateli a budoucím vlastníkům.

Finanční propočet

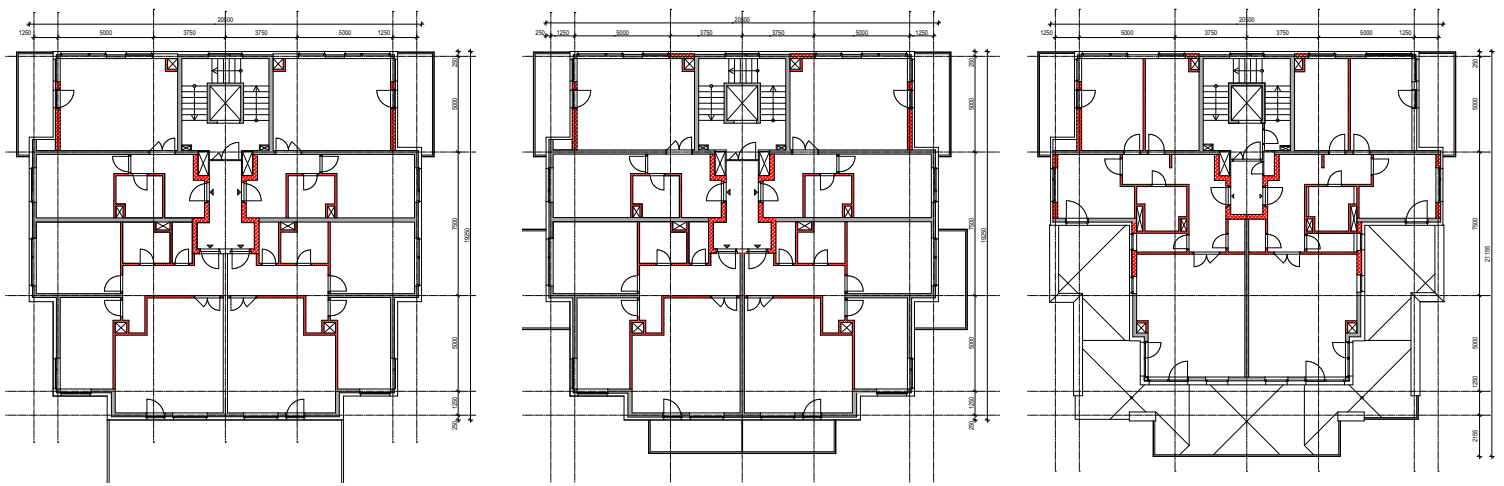
Po finančním rozboru a předpokladu však bylo zjištěno, že v oddílu monolitické konstrukce dochází ke ztrátě 7,8 % z rozpočtových nákladů na nosnou konstrukci stavby (což je finanční objem cca 30 mil. Kč). Největší podíl na tomto deficitu vytvořila položka betonářská výztuž, kdy v tendrové

HARMONOGRAM

Obytný soubor, Praha
Původní návrh dle smlouvy

Postup práce	Leden 2014	Únor 2014	Březen 2014	Duben 2014	Květen 2014	Červen 2014	Červenec 2014	Srpen 2014	Září 2014	Říjen 2014	Listopad 2014	Prosinec 2014	Leden 2015	Únor 2015	Březen 2015	Duben 2015	Květen 2015	Červen 2015	Červenec 2015	Srpen 2015	Září 2015	Říjen 2015	Listopad 2015	Prosinec 2015	
1 Zemní práce, piloty	1-12																								
2 Základová deska		1-12																							
3 Monolitické konstrukce			1-12																						
4 Zděné konstrukce				1-12																					
5 Příčky, vyzdívky					1-12																				
6 Výplně otvorů						1-12																			
7 Střešní plášť							1-12																		
8 Kontaktní zateplovací systém								1-12																	
9 ZTI, ÚT, Elektroinstalace, VZT									1-12																
10 Omítky										1-12															
11 Betonové podlahy											1-12														
12 Obklady, dlažby												1-12													
13 Kompletace													1-12												
14 Dveře, Laminátové podlahy														1-12											
15 Kolaudace, předání díla															1-12										
16 Odstranění vad a nedodělků																1-12									

▲ Tab. 1. Harmonogram postupu prací podle smlouvy o dílo



▲ Obr. 1. Schéma původního řešení – budova 1: 1.NP, 3.NP, 6.NP

dokumentaci bylo uvažováno s množstvím 125 kg/m^3 betonu, skutečná tonáž betonářské výztuže podle dílenské dokumentace však byla vyšší. Největší rozdíl byl nalezen v základových a vodorovných konstrukcích. V tendrové dokumentaci byla uvažována tonáž výztuže v základových konstrukcích 129 kg/m^3 betonu, v realizační dokumentaci bylo navrženo 159 kg/m^3 . Ve vodorovných konstrukcích došlo také k navýšení výztuže o 30 kg/m^3 (z předpokládaných 109 kg/m^3 na 139 kg/m^3).

Na ostatních stavebních objektech nebyl předpokládán zisk takový, aby pokryl uvedenou ztrátu. Následovalo několik obchodních jednání k nalezení řešení tohoto problému. Objednatel nabídl zhotoviteli řešení formou optimalizace projektu, zhotovitel měl prověřit možnosti úspor a upravit řešení tak, aby byly náklady na realizaci sníženy při zachování všech technických požadavků na finální podobu a funkci díla. Zhotovitel tuto nabídku přijal a začal hledat možnosti úspor, zaměřil se zejména na nosnou konstrukci stavby. V původním návrhu figuroval železobetonový monolitický skelet s výplňovým keramickým zdívem, jako úspornější řešení byl navržen systém kombinace monolitických železobetonových stěn a nosných stěn z keramického zdiva. Zhotovitel oslovil projektovou a statickou kancelář, která po prostudování projektu zaručila minimální úsporu 5,0 % z rozpočtových nákladů na nosnou konstrukci stavby. Byla navržena úprava projektové dokumentace budov tak, že první dvě nadzemní podlaží jsou monolitická (z keramického zdiva jsou pouze příčky), třetí a čtvrté podlaží je vyzděno z nosného keramického zdiva a poslední podlaží je tvořeno kombinací monolitických a vyzdívaných nosných stěn. Současně byly změněny dimenze stropních desek, původní tloušťka stropů 220 mm byla optimalizována na 200, 190 a 180 mm. Cena za přepracování projektu byla stanovena na 0,83 % z rozpočtových nákladů nosné konstrukce. Při této úpravě byla splněna podmínka investora, že výměra místností se nesmí snížit o více než 5 % podlahové plochy.

Pro přepočty byly použity skutečné ceny, za které bylo dílo realizováno. Na provádění nosné konstrukce stavby se podílelo pět subdodavatelů, kteří vzešli z výběrového řízení:

- subdodavatel 1: dodávka a montáž betonářské výztuže;
- subdodavatel 2: zřízení a odstranění bednění, ukládka betonu, osazení prvků prefa, jeřáb;
- subdodavatel 3: dodavatel betonové směsi;
- subdodavatel 4: montáž zděných konstrukcí;
- subdodavatel 5: dodavatel zdicího materiálu.

Z důvodu zajištění co nejnižší ceny bylo dílo rozděleno mezi více dodavatelů, tento postup však znamená větší zodpovědnost generálního dodavatele při koordinaci všech zúčastněných subjektů a zvýšení rizika neočekávaného navýšení celkové ceny díla.

Optimalizace nosných konstrukcí stavby

Po úpravě statického řešení a provedení úpravy projektové dokumentace byla vyčíslena úspora na 8,5 % z rozpočtových nákladů na nosnou konstrukci stavby. Snížilo se množství betonářské výztuže, betonové směsi a bednění, naopak byl navýšen objem keramického zdiva. Největších úspor se dosáhlo následujícími úpravami.

■ Záměna monolitických stěn za zděné

Při propočtu ceny za 1 m^2 nosné stěny byla zajištěna cena nosné stěny z keramického zdiva o 50 % nižší než cena za železobetonové monolitické stěny (ve výpočtu je uvažována cena keramického zdiva, malty, montáž tvarovek, v případě monolitických stěn cena betonářské výztuže a betonu včetně ukládky, oboustranné bednění), na oba povrchy stěn byly aplikovány stejné omítky. Na celé stavbě se tak celkově uspořilo 2,21 %.

■ Záměna prefabrikovaných výtahových šachet za monolitické

Propočtem bylo zjištěno, že cena monolitických šachet je o 30 % levnější v porovnání s prefabrikovanými šachtami. V rámci celé stavby tak došlo k úspoře 0,74 %.

■ Přepočty stropních konstrukcí a snížení tloušťky desek a množství betonářské výztuže

Tloušťka stropních desek byla změněna z původních 220 mm na 200, 190, 180 a 160 mm podle umístění v rámci nosné konstrukce. Množství betonářské výztuže bylo sníženo ze 142 kg/m^3 na 101 kg/m^3 . Tato úprava znamená úsporu 5,15 %.

■ Úspora na kontaktním zateplovacím systému

Úpravou poměru obvodových monolitických stěn a obvodového keramického zdiva došlo k úpravě množství a tloušťky izolantu. Na ploše 750 m^2 byla snížena tloušťka izolantu ze 170 na 120 mm. Úspora činila 0,4 % z rozpočtových nákladů na nosnou konstrukci stavby. Drobnou úsporou je snížení pracnosti při lepení minerální vlny. V rámci jednoho podlaží je použita stejná tloušťka izolace, není nutno vylepovat různé tloušťky izolantu jako v případě kombinova-

inzerce



18. mezinárodní veletrh
požární techniky a služeb

PYROS

31. 5.–3. 6. 2017

Brno – Výstaviště

Požární bezpečnost budov

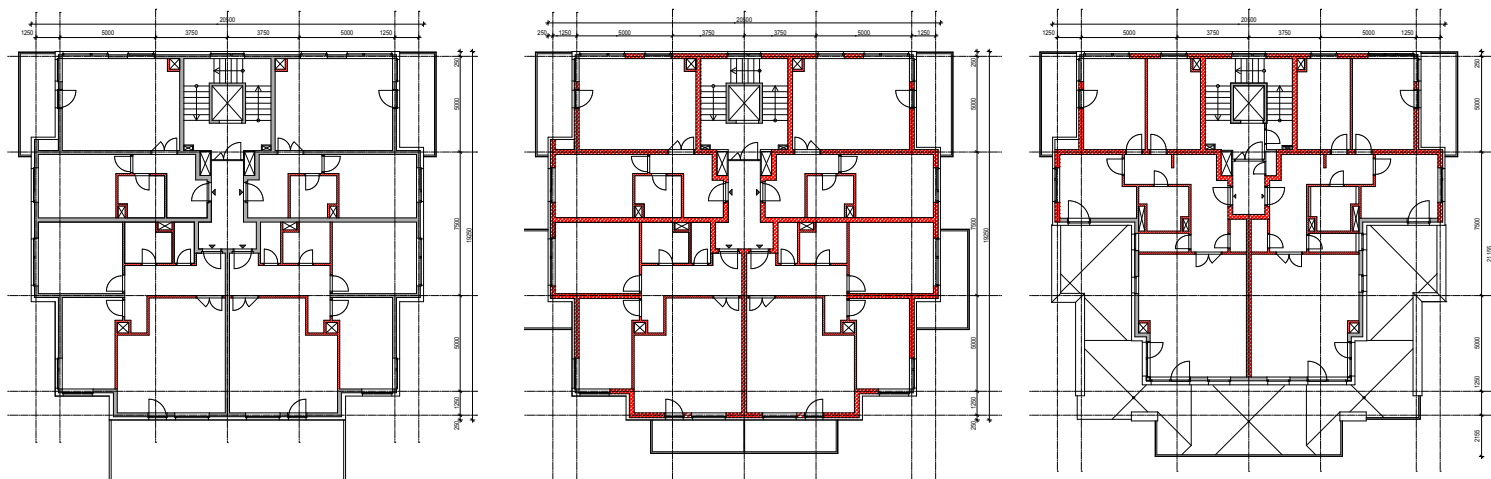
Protipožární dveře, okna, klapky, uzávěry a ucpávky; Zařízení pro odvod tepla a kouře;
Prostředky zvyšující protipožární odolnost konstrukcí a prostředky snižující hořlavost materiálů

www.bvv.cz/pyros

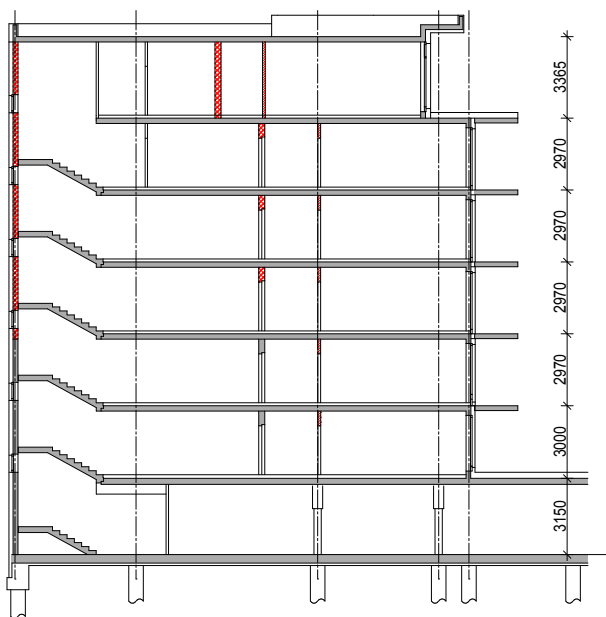
BVV



Veletrhy
Brno



▲ Obr. 2. Schéma optimalizovaného řešení – budova 1: 1.NP, 3.NP, 6.NP



▲ Obr. 3. Schéma optimalizovaného řešení – řez

ného systému (monolitické stěny s výplňovým zdívem z keramických tvarovek).

Výše uvedené úspory v % jsou vždy vztaženy k rozpočtovým nákladům na nosnou konstrukci stavby.

Postup prací po provedení optimalizace

V průběhu procesu optimalizace sice pokračovaly práce na realizaci spodní stavby a konstrukci suterénu, tyto práce však probíhaly pomaleji, než bylo plánováno v původním harmonogramu. S ohledem na termíny postupného vydání přepracované projektové dokumentace konstrukční části se celkově posunul termín realizace o téměř tři měsíce. K dokončení nosné konstrukce stavby tak došlo až v lednu 2015. Nebyl tedy splněn předpoklad, že stavba bude „do zimy“ uzavřena. S ohledem na klimatické podmínky tak byla realizace střech zahájena v únoru a střešní pláště i terasy byly dokončeny v květnu 2015. Kontaktní zateplovací systém byl taktéž realizován od února a stavební práce se tím protáhly až do června, na původně plánovaný termín dokončení díla, současně se posunul termín realizace všech navazujících profesí. Při úpravě harmonogramu rozvodů TZB, kompletací a dokončovacích prací bylo možné všechna zpoždění zredukovat, ve skutečnosti byl však tento plán nad pracovní kapacity zasmulvněných subdodavatelských firem a nad koordinační schopnosti stavbyvedoucího, proto nebylo možné plánovaný termín splnit. Ve skuteč-

Typ konstrukce	Množství/m ²	Porovnáni ceny za m ² [%]	
Zděná stěna tl. 250 mm AKU SYM	1 m ²	50 %	
Tvarovky POROTHERM 25 AKU SYM	10,7 ks		
Zděni včetně malty	1 m ²		
Monolitická stěna tl. 200 mm		100 %	
Beton nadzákladových zdí – beton železový, třída C25/30 XC1	0,2 m ³		
Výztuž nadzákladových zdí z oceli – ocel 10 505	28,5 kg		
Bednění nadzákladových zdí, oboustranné, zřízení, odstranění	2 m ²		
Celková úspora – záměna monolitických stěn za zděné		úspora	2,21 %

▲ Tab. 2. Propočet úspory – záměna monolitických stěn za zděné

Typ konstrukce	Množství/m ²	Porovnáni ceny za m ² [%]	
Monolitická šachta		70 %	
Beton nadzákladových zdí – beton železový, třída C25/30 XC1	2,9 m ³		
Výztuž nadzákladových zdí z oceli – ocel 10 505	332,5 kg		
Bednění nadzákladových zdí, oboustranné, zřízení, odstranění	38,6 m ²		
Prefabrikovaná šachta	1 kpl	100 %	
Prefa šachta	2,89 m ³		
Ukládka	2,89 m ³		
Celková úspora – záměna 19 ks prefabrikovaných šachet za monolitické		úspora	0,74 %

▲ Tab. 3. Propočet úspory – záměna prefa výtahové šachty za monolitickou

nosti tak byla stavba dokončena o dva měsíce později, než bylo původně plánováno a uvedeno ve smlouvě o dílo.

Nepředpokládané vícenáklady

Sankce za nesplnění termínu

Platná smlouva o dílo udává smluvní pokutu ve výši 0,05 % z ceny díla za každý kalendářní den prodlení. Při vztažení této sankce na rozpočtové náklady nosné konstrukce stavby činí sankce 0,168 % za den. Stavba byla dokončena o dva měsíce později, než se původně plánovalo, penále by tak činilo 10,3 %, což přesahuje výši úspory. Vzhle-

NOSNÁ KONSTRUKCE OBJEKTU		PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE			SKUTEČNOST		
PROPOČET NÁKLADŮ		Výběr dodavatele			Optimalizace		
Obytný soubor, Praha							
Poř.	Popis	MJ	Výměra		MJ	Výměra	
0027: Základy		16,10 %			16,10 %		
1.	Podkladní beton z betonu prostého tloušťka 100 mm – třída C12/15	m ³	227,0	1,28 %	m ³	227,0	1,28 %
2.	Základové pásy a desky z betonu železového – třída C30/37	m ³	899,5	6,05 %	m ³	899,5	6,05 %
3.	Výztuž základových pásů a desek z oceli – ocel 10 505	kg	135 590,0	8,51 %	kg	135 590,0	8,51 %
4.	Zřízení a odstranění bednění stěn základových pásů a desek	m ²	220,0	0,26 %	m ²	220,0	0,26 %
0031: Zdi podpěrné a volné		28,30 %			24,55 %		
5.	Beton nadzákladových zdí, třída C25/30, C30/37	m ³	1 115,4	6,70 %	m ³	881,2	5,33 %
6.	Výztuž nadzákladových zdí z oceli – ocel 10 505	kg	131 240,0	8,24 %	kg	125 391,3	7,87 %
7.	Bednění nadzákladových zdí, oboustranné, zřízení, odstranění	m ²	10 868,9	13,36 %	m ²	9 234,4	11,35 %
0041: Stropy a stropní konstrukce (pozemní stavby)		38,09 %			32,94 %		
8.	Beton stropů deskových a nosníků, železový (bez výztuže) – třída C25/30, C30/37	m ³	1 787,3	11,36 %	m ³	1 731,8	11,20 %
9.	Výztuž stropů z oceli – ocel 10 505 včetně dist. prvků	kg	257 754,0	17,03 %	kg	173 881,1	11,77 %
10.	Prvky smykové výztuže, akustické trny	kpl	0,0	0,00 %	kpl	1,0	0,64 %
11.	Bednění stropů, nosníků, bez podpěrné konstrukce – zřízení, odstranění	m ²	7 792,3	9,70 %	m ²	7 509,2	9,34 %
0042: Prefabrikované konstrukce		9,74 %			7,29 %		
12.	Balkonové desky	kpl	1,0	5,14 %	ks	1,0	5,14 %
13.	Výtahové šachty	kpl	1,0	2,45 %	ks	v ceně monolitu	
14.	Schodiště včetně akustických prvků pro uložení	kpl	1,0	2,15 %	kpl	1,0	2,15 %
0031: Zdi podpěrné a volné		4,30 %			7,55 %		
15.	Nosné zdivo – vnitřní a obvodové	m ²	1 602,9	4,30 %	m ²	2 815,0	7,55 %
Ostatní položky		11,28 %			11,28 %		
16.	Ostatní – těsnící plechy, akustické prvky, strojní hlazení desky	kpl	1,0	2,13 %	kpl	1,0	2,13 %
17.	Jeřáby, VRN	kpl	1,0	9,16 %	kpl	1,0	9,16 %
18.	Zpracování optimalizace projektu (dokumentace, reže)				kpl	1,0	0,82 %
Kontaktní zateplovací systém		0,00 %			-0,40 %		
19.	Úspora změnou tloušťky izolantu	m ²	750,0	0,00 %	m ²		-0,40 %
CELKOVÁ CENA		107,81 %			99,32 %		

ÚSPORA

8,50 %

REKAPITULACE					
Beton	m ³	4 029,2		m ³	3 739,5
Výztuž	kg	524 584,0		kg	434 862,4
Bednění	m ²	18 881,2		m ²	16 963,6
Zdivo	m ²	1 602,9		m ²	2 815,0

▲ Tab. 4. Propočet nákladů na konstrukční část díla na základě skutečnosti (výše uvedené procentuální hodnoty jsou vztaheny k rozpočtovým nákladům na nosnou konstrukci stavby)

HARMONOGRAM

Obytný soubor, Praha
Skutečnost

Postup práce	Leden 2014	Únor 2014	Březen 2014	Duben 2014	Květen 2014	Červen 2014	Červenec 2014	Srpen 2014	Září 2014	Říjen 2014	Listopad 2014	Prosinec 2014	Leden 2015	Únor 2015	Březen 2015	Duben 2015	Květen 2015	Červen 2015	Červenec 2015	Srpen 2015	Září 2015	Říjen 2015	Listopad 2015	Prosinec 2015
1 Zemní práce, piloty																								
2 Základová deska																								
3 Monolitické konstrukce																								
4 Zděné konstrukce																								
5 Příčky, vyzdívký																								
6 Výplně otvorů																								
7 Střešní plášť																								
8 Kontaktní zateplovací systém																								
9 ZTI, UT, Elektroinstalace, VZT																								
10 Omítky																								
11 Betonové podlahy																								
12 Obklady, dlažby																								
13 Kompletace																								
14 Dveře, Laminátové podlahy																								
15 Kolaudace, předání díla																								
16 Odstranění vad a nedodělků																								

▲ Tab. 5. Harmonogram skutečného postupu prací

Druh nákladů	Množství	Náklady [%]
Zařízení staveniště		0,276 %
Nájem pozemku pro ZS, buňky	1 kpl	0,130 %
Elektrická energie ZS, voda	1 měsíc	0,032 %
Nájem nářadí	1 měsíc	0,016 %
Ostraha	1 měsíc	0,098 %
Mzdové náklady		1,650 %
Pracovníci THP	3 osoby	0,588 %
Mzdy dělníci	5 osob	0,817 %
Cestovní náhrady, ubytování	8 osob	0,245 %
Měsíční režijní náklady	náklady celkem	1,926 %

▲ Tab. 6. Vyčíslení měsíčních režijních nákladů

dem ke vstřícnosti investora bylo dvouměsíční zpoždění dodatečně schváleno. Je nutné brát v úvahu, že v opačném případě by veškerou úsporu vzniklou optimalizací pohltily sankce za nedodržení termínu.

Režijní náklady

Náklady na zařízení staveniště a mzdové náklady představují další zátěž rozpočtu stavby. Každý den zdržení stavby znamená navýšení režijních nákladů. Pro uvedenou stavbu obytného souboru byly měsíční režijní náklady vyčísleny na 1,93 %. Zpoždění stavby o dva měsíce tak navýšilo náklady stavby o 3,852 %.

Platby za energie

Při dokončení hrubé stavby a osazení výplní otvorů bylo zahájeno temperování budov. V původním harmonogramu měla být již v zimním období stavba zateplena minerální vlnou a měly být provedeny střešní pláště. Úniky tepla z nezaizolované stavby jsou vyšší. V případě dodržení původního plánu prací by byly náklady na temperaci nižší o cca 40 %. Při zohlednění skutečné celkové ceny za temperaci by činila úspora 0,17 %.

Posun termínu dokončení a finální předání díla v zimních měsících znamenalo nutnost temperovat dokončené stavby na náklady zhotovitele. Předání společných prostor a přepis měřičů medií na budoucího uživatele proběhlo až v listopadu, tzn. náklady o výdaje za vytápění a TV se navýšily, činily 0,20 %. V celkovém objemu stavby tato částka není vysoká, ale také není nezanedbatelná.

Náklady na vytápění nelze v předstihu přesně plánovat, na základě zkušeností a okolností výstavby je možné tuto částku předpokládat a vhodnými postupem prací minimalizovat. S ohledem na to, že zdržení bylo způsobeno optimalizací souboru nosná konstrukce stavby, procentuálně jsou tyto náklady vztaženy k rozpočtovým nákladům na nosnou konstrukci.

Reklamace

Dále je nutné brát v úvahu, že provedená optimalizace může vyvolat neočekávané důsledky, které se projeví až při užívání stavby. V tomto projektu by se mohlo jednat zejména o větší dotvarování stavby, než bylo předpokládáno, a vznik prasklin v omítkách. Tento důsledek by se projevil v rámci záruční doby, tzn. generální dodavatel je smluvně a finančně zavázán tyto reklamace odstranit, musí však počítat s finanční rezervou na tyto práce. Výše uvedená optimalizace nezasahovala do spodní stavby a hydroizolace stavby, v případě nevhodné změny v těchto částech stavby by negativní důsledky způsobily zásadnější problémy a výrazně navýšily náklady na odstranění reklamace. V tomto případě je však nutné rozlišit, zda došlo ke špatnému návrhu v rámci optimalizace, či špatné realizace a technologické nekázni.

Závěr

Realizace kompletní stavby je závislá na mnoha faktorech a jen některé z nich lze při zachování předepsané kvality díla ovlivnit. Nikdy nelze s jistotou

Nepředpokládané vícenáklady – porovnání s dosaženou úsporou 8,5 %			Vícenáklady	Celkový výsledek
Nepředpokládané vícenáklady včetně sankce			14,06 %	-5,56 %
Sankce za nedodržení termínu	60 dní		9,91 %	
Režijní náklady	2 měsíce	1,93 %	3,86 %	
Navýšení nákladů za temperaci stavby	1 kpl		0,16 %	
Náklady na vytápění a TV před předáním díla	1 kpl		0,13 %	
Nepředpokládané vícenáklady (při neuplatnění sankce)			4,15 %	4,35 %
Režijní náklady	2 měsíce	1,93 %	3,86 %	
Navýšení nákladů za temperaci stavby	1 kpl		0,16 %	
Náklady na vytápění a TV před předáním díla	1 kpl		0,13 %	

▲ Tab. 7. Zhodnocení skutečné úspory – porovnání s dosaženou úsporou

vědět, jaké komplikace se v průběhu stavby vyskytnou, lze však vzít velkou část z nich v úvahu, při přípravě stavby je zohlednit a vhodným řešením a plánováním jim alespoň částečně předejít.

V rámci optimalizace projektu byla propočtena a vytvořena úspora úpravou statického řešení konstrukce. Tato změna a zdržení při jejím řešení a přípravě měla dopad na termín dokončení kompletního díla, což přineslo další navýšení nákladů generálního zhotovitele, a objednateli vznikla možnost nárokovat sankce za nesplnění termínu.

Výše zmíněný proces zajistil zlepšení finančního výsledku stavby, při zohlednění všech okolností však finanční přínos nebyl takový, jak se při zahájení uvažovalo. Při započtení nepředpokládaných vícenákladů se celkově uspořilo 4,35 %. V krajním případě, kdy by došlo k uplatnění sankcí za nedodržení termínu, by tato optimalizace představovala velký problém, který by znamenal prohloubení finanční ztráty na tomto projektu o další 5,56 %. Z toho důvodu je vhodnější řešit optimalizaci a úspory v předstihu (ve fázi přípravy projektu) než při samotné realizaci, kdy dosaženou úsporu mohou převýšit vícenáklady stavby vzniklé zejména díky prodloužení doby realizace stavby a jejím časovému posunu. Vzhledem k mírné zimě nedošlo k dalšímu navýšení nákladů na zimní opatření, při dalším plánování je však nutné toto riziko zohlednit. ■

english synopsis

Optimization of Construction and Its Impact on Total Costs and Duration of Building Process

Optimization is common and, due to economic reasons, very often necessary process during the realization of construction projects. This article presents optimization of residential project at the beginning of its realization, and it describes in detail modifications of concrete reinforcement construction that have led to costs savings. At the same time, it takes into consideration risks and costs that are the result of project modification.

klíčová slova:

optimalizace, rozpočet, finanční propočet, režijní náklady, harmonogram, hospodářský výsledek

keywords:

optimization, budget, financial calculation, overhead costs, time schedule, economic result

odborné posouzení článku:

doc. Ing. Václav Kupilík, CSc.

Fakulta stavební ČVUT v Praze, katedra pozemních staveb



PŘEDOKENNÍ ROLETY

vás ochrání před hlukem, zvědavými pohledy i nepříznivým počasím

Předokenní rolety jsou velmi oblíbeným stínícím prvkem, protože svými jedinečnými vlastnostmi přináší uživateli mnoho výhod. Jejich hlavním posláním je, abyste si mohli plně užívat pohodlí vašeho domova. Vzhledem k široké škále nabízených barev se mohou stát také výrazným estetickým prvkem stavby.

Slunce a zvědavé pohledy

V horkých letních dnech vám předokenní rolety MINIROL pomohou ochránit příjemnou teplotní pohodu vašeho domova. Inteligentní ovládání navíc umožňuje řízení rolet podle intenzity slunečního svitu. Rolety se tak mohou samy zatáhnout, pokud do místnosti začne pražit slunce. Rolety MINIROL vám také zajistí absolutní soukromí a ochrání vás před zvědavými pohledy zvenčí.

Hluk

V případě, že bydlíte v blízkosti rušného dopravního tahu, jistě při zatažených roletách oceníte snížení hluku, který proniká do vašeho interiéru až o 16 dB. Rozhovor dvou lidí před vaším oknem vám potom může znít jako vzdálené hučení větráku.

Bezpečnost

Motory používané v roletách MINIROL umí zastavit při najetí na překážku. Vaše květiny a dekorace tak jsou v bezpečí. Stejně jako celý váš dům. Je dokázáno, že předokenní

rolety MINIROL jsou výrazným pomocným prvkem v ochraně nemovitosti před nezvanými hosty. Rolety lze opatřit ochranou proti manuálnímu zdvižení, a tak podstatně ztížit vstup zlodějům. Když odjedete na dovolenou, stačí rolety naprogramovat tak, aby to vypadalo, že jste stále doma. Budou se pohybovat v předem určený čas nebo podle západu a východu slunce. Stejně tak je možné rolety ovládat na dálku pomocí vašeho mobilu nebo tabletu.

Úspora nákladů

Rolety MINIROL představují konstrukčně promyšlený a léty ověřený systém. Dovedou snížit tepelné ztráty v zimním období až o 30%. Hliníkové rolety MINIROL jsou vyplněny izolační PUR pěnou. Navíc vzduchová kapsa, která vzniká v prostoru mezi sklem a oknem, je také vysoce efektivní izolací. Roletami chráníte i svoje okna před přímým působením nepříznivých povětrnostních podmínek.

www.minirol.cz

Předokenní rolety

Ochrana proti slunci

Úspora nákladů

Bezpečnost a ochrana majetku

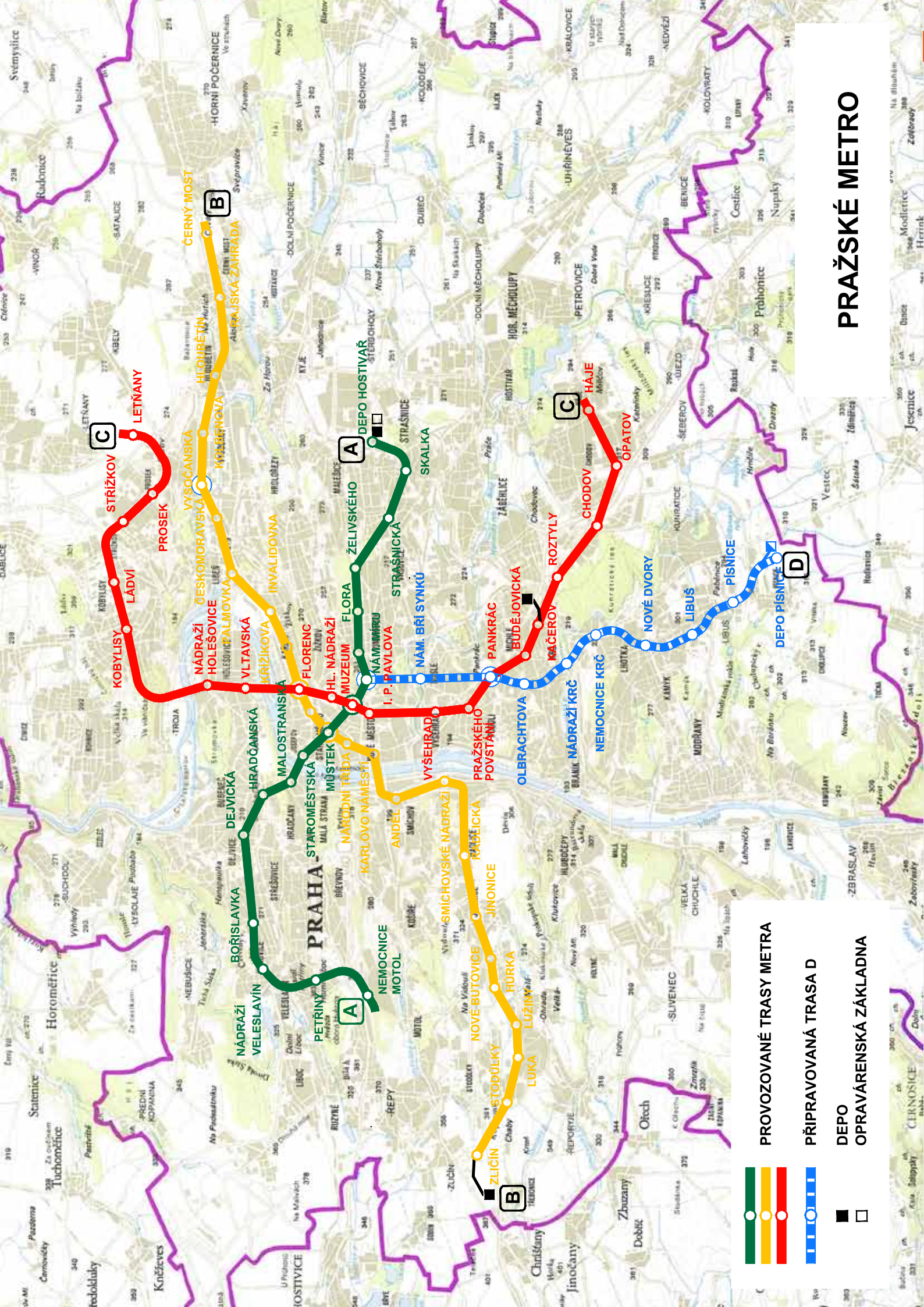
Snížení hluku

Elegance a pestrost barev

Záruka 5 let



screenové clony
sítě proti hmyzu
garážová vrata



PRAŽSKÉ METRO

- PROVOZOVANÉ TRASY METRA
- PŘIPRAVOVANÁ TRASA D
- DEPO
OPRAVÁRENSKÁ ZÁKLADNA

C

B

A

C

D

LETŇANY
STRÍŽKOV
PROSEK
LÁDVI
KOBYLISY

ČERNÝ MOST
HLUBĚTÍN
KOČEBRNOVA
VYSOČANSKÁ
ČESKOMORAVSKÁ
NÁDRAŽÍ HOLEŠOVICE
NELESOVIC
ALMLOVKA
VLTAVSKÁ
KŘÍŽKOVÁ
INVALIDOVNA

FLORNC
HL. NÁDRAŽÍ
MUZEUM
FLORA
ŽELIVSKÉHO
STRAŠNICKÁ
NÁM. BRÍ SYNKŮ
SKALKA

DEPO HOSTIŠAŘ
STĚBOCHOVY
DEPO PÍSNICE
OPATOV
CHODOV
ROZTYLY
HÁJE

DEJVIČKA
HRADČANSKÁ
MALOTRANSKÁ
STAROMĚSTSKÁ
MŮSTEK
MALI STRANA
NÁRODNÍ TRŽDA
KARLOVO NÁMĚSTÍ
ANDEĚL
NEMOCNICE MOTOL

PRÁŽSKÉHO POVSTÁNÍ
PANKRÁC
BUDĚJOVICKÁ
KAČEROV
ROZTYLY
CHODOV
OPATOV

NOVÉ DVORY
LIBUŠ
PISNICE
DEPO PÍSNICE

VELESLAVIN
NÁDRAŽÍ VELESLAVIN
BOŘISLAVKA
BEJVICE
HRADČANSKÁ
MALOTRANSKÁ
STAROMĚSTSKÁ
MŮSTEK
MALI STRANA
NÁRODNÍ TRŽDA
KARLOVO NÁMĚSTÍ
ANDEĚL
NEMOCNICE MOTOL

VYŠEHŘAD
PRAŽSKÉHO POVSTÁNÍ
PANKRÁC
BUDĚJOVICKÁ
KAČEROV
ROZTYLY
CHODOV
OPATOV

OLBRACHTOVA
TRAMK NÁDRAŽÍ KRČ
NEMOCNICE KRČ
LIBUŠ
PISNICE
DEPO PÍSNICE

VELESLAVIN
NÁDRAŽÍ VELESLAVIN
BOŘISLAVKA
BEJVICE
HRADČANSKÁ
MALOTRANSKÁ
STAROMĚSTSKÁ
MŮSTEK
MALI STRANA
NÁRODNÍ TRŽDA
KARLOVO NÁMĚSTÍ
ANDEĚL
NEMOCNICE MOTOL

VYŠEHŘAD
PRAŽSKÉHO POVSTÁNÍ
PANKRÁC
BUDĚJOVICKÁ
KAČEROV
ROZTYLY
CHODOV
OPATOV

OLBRACHTOVA
TRAMK NÁDRAŽÍ KRČ
NEMOCNICE KRČ
LIBUŠ
PISNICE
DEPO PÍSNICE

VELESLAVIN
NÁDRAŽÍ VELESLAVIN
BOŘISLAVKA
BEJVICE
HRADČANSKÁ
MALOTRANSKÁ
STAROMĚSTSKÁ
MŮSTEK
MALI STRANA
NÁRODNÍ TRŽDA
KARLOVO NÁMĚSTÍ
ANDEĚL
NEMOCNICE MOTOL

VYŠEHŘAD
PRAŽSKÉHO POVSTÁNÍ
PANKRÁC
BUDĚJOVICKÁ
KAČEROV
ROZTYLY
CHODOV
OPATOV

OLBRACHTOVA
TRAMK NÁDRAŽÍ KRČ
NEMOCNICE KRČ
LIBUŠ
PISNICE
DEPO PÍSNICE



▲ Obr. 2. Stanice Depo Písnice (vizualizace)

Trasa D: čtvrtá linka pražského metra



Ing. David Krása

generální ředitel projektové konzultační a inženýrské firmy METROPROJEKT Praha a.s. Hlavním zaměřením činnosti firmy jsou návrhy pro výstavbu a rekonstrukci linek i stanic metra, městskou dopravu, podzemní stavby, železniční tratě atd. Firma působí zejména v ČR, na Slovensku, v Bulharsku, ale i v Kazachstánu či Africe. E-mail: krasa@metroprojekt.cz



Ing. Vladimír Cigánek

Po dokončení studia na Fakultě stavební ČVUT v Praze, oboru konstrukce a dopravní stavby, byl samostatným projektantem ve firmě PÚDIS Praha. Od roku 1979 je zaměstnán ve firmě METROPROJEKT Praha a.s., jako vedoucí projektant dopravních staveb. Je autorizovaným inženýrem v oboru dopravní stavby. E-mail: ciganek@metroprojekt.cz



Ing. Jiří Růžička

V roce 1970 ukončil studium na Fakultě stavební ČVUT v Praze – obor konstrukce a dopravní stavby. Od roku 1974 do konce roku 2008 pracoval ve firmě METROPROJEKT Praha a.s. V současné době spolupracuje s touto firmou jako externí poradce. Od roku 1993 je autorizovaným inženýrem v oboru geotechnika. E-mail: ruzicka@metroprojekt.cz

◀ Obr. 1. Současná síť pražského metra s vyznačením trasy D

Dovolte, abychom se vám pokusili přiblížit aktuální stav návrhu a přípravy projektu trasy D pražského metra, a to v sérii článků v tomto a následujících číslech časopisu. Věříme, že zevrubnější informace o tak velkém a rozsáhlém projektu, který může pozitivně změnit velkou část hlavního města, si vaši pozornost zaslouží.

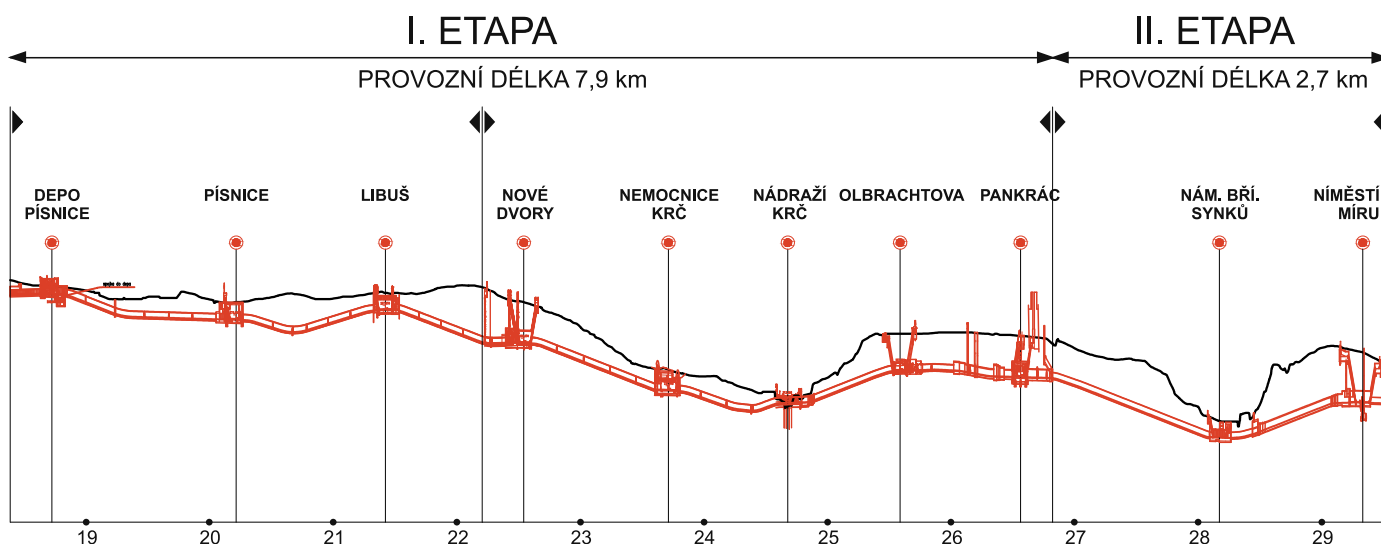
Tento první článek si klade za cíl přiblížit základní východiska návrhu, jako jsou dopravně urbanistické řešení trasy, základní přínosy projektu, návrh dopravního systému atd. V dalších číslech časopisu se zaměříme na informace o stavebním návrhu tunelové trasy i jednotlivých stanic a jejich návaznosti na okolí.

Úvod

Současná síť pražského metra s celkovou provozní délkou 65,2 km má tři trasy (A, B, C), na kterých je umístěno 61 stanic.

Čtvrtá trasa pražského metra, která byla zahrnuta již do prvních úvah o síti metra v Praze, v současnosti nabyla podoby konkrétního technického návrhu. Jedná se o liniovou dopravní stavbu a příprava každé takové investice trvá dlouhou řadu let. U projektu tohoto typu vše začíná dopravně urbanistickým řešením a u trasy D máme dobrý pocit, že v tomto ohledu nic nebylo podceněno.

Trasa D je již od devadesátých let 20. století prostorově vymezena v územním plánu města. Propojuje jižní sektor Prahy s centrem a přináší podstatné zvýšení komfortu dopravní obsluhy obyvatelům tohoto území. Předmětem dlouholeté diskuze dopravních odborníků byla volba trasy a dopravního systému, etapizace výstavby i možnost postupného



▲ Obr. 3. Podélný řez trasou I.D. Úsek o délce 10,6 km zahrnuje deset stanic.

uvádění do provozu v reakci na aktuální ekonomickou situaci. Vždy však byla shoda na tom, že jižní část města, kde je nejnižší komfort dopravní obsluhy, potřebuje kapacitní, nejlépe kolejovou, páteřní trasu veřejné dopravy (obr. 1).

V technické diskuzi hrála roli i možnost realizace této trasy jako samostatného dopravního systému s vlastním depem. Mohla by tudíž zahrnout poslední vymoženosti techniky s omezenými provozními vazbami na současnou provozovanou síť metra. Diskutovány byly různé subsystemy tzv. lehkého metra, nekonvenčního systému s jinými sklonovými i směrovými poměry – tedy trendy rozvoje technologických zařízení a výrobců vozidel (kolejových i nekolejových) i poslední hlediska bezpečnosti provozu systému.

V roce 2009 vypsala Dopravní podnik hlavního města Prahy výběrové řízení na přípravu projektu trasy D v úseku Náměstí Míru – Depo Písnice s označením Trasa I.D. V soutěži na zpracování projektové dokumentace uspěl METROPROJEKT Praha a.s. V roce 2011 byla dokončena projektová dokumentace pro územní řízení, v roce 2014 dokumentace pro stavební povolení úseku Depo Písnice – Pankrác

▼ Obr. 4. Stanice Olbrachtova (vizualizace)



a v roce 2015 úseku Pankrác – Náměstí Míru. Projekt má souhlasné posouzení vlivu stavby na životní prostředí (EIA) a od roku 2014 i pravomocné územní rozhodnutí.

Dopravně urbanistické řešení

Úsek trasy I.D o délce 10,6 km zahrnuje deset stanic. V centru začíná u stanice metra Náměstí Míru na trase A, dále pokračuje stanicemi Náměstí bratří Synků, Pankrác (křížení s trasou C), Olbrachtova, Nádraží Krč, Nemocnice Krč, Nové Dvory, Libuš, Písnice a Depo Písnice (obr. 3).

Systém hromadné dopravy osob

Z hlediska systému hromadné dopravy osob má nová trasa dva základní významy.

- Pro obyvatele Prahy – stávající nevyhovující autobusový návoz cestujících z prostoru Krče, Lhotky, Novodvorské, Libuše a dalších sídlištních celků ke stanicím linky metra C bude nahrazen kapacitní kolejovou dopravou, která v této části metropole zcela chybí. Dojde tedy k zásadnímu zvýšení komfortu dopravní obsluhy v části města, kde žije v současnosti cca 175 000 obyvatel a je v ní nyní přibližně 130 000 pracovních příležitostí.

- Pro obyvatele regionu jižně od Prahy – rozsáhlý autobusový terminál a více parkovišť typu Park & Ride (P+R) na jižním okraji města podchytí stávající autobusovou dopravu i část individuální automobilové dopravy z jihu, doposud pronikající do intravilánu města. Sníží se tak dopravní zátěž komunikační sítě města, což bude mít příznivý dopad na ekologickou situaci (zejména v rámci městské části Praha 4).

Další přínosy

Další přínosy nové trasy metra jsou následující.

- Ekologické přínosy – redukce počtu autobusů – ze zastávky Nemocnice Krč v ranní špičkové hodině odjíždí 141 autobusových spojů, tzn. interval je 25,5 sekundy.
- Zvýšení bezpečnosti dopravy snížením počtu autobusů (městských i regionálních) a automobilů IAD z regionu v síti městských komunikací.
- Žádoucí odlehčení jižní části linky metra C, mj. spojené s razantním snížením obratu stanice Kačerov a výhledově (po prodloužení linky z Pankráce na sever) i s odlehčením přestupního uzlu Muzeum.
- Prohloubení integrace veřejné dopravy vazbami k linkám metra C (Pankrác), výhledově metra A (Náměstí Míru), k síti povrchové MHD i k železniční dopravě (Nádraží Krč).
- Po prodloužení linky z Pankráce na sever se do budoucna vytváří kapacitní rezerva pro případ přerušení provozu na lince metra C, zejména v souvislosti s provozní zranitelností systému na Nuselském mostě (opravy, havárie, následky eventuálních mimořádných událostí).
- Po prodloužení linky z Pankráce na sever budou výhledově aktivněji zapojeny prostory kolem stanice Náměstí bratří Synků a další části sektorového centra Pankrác.

Urbanistické hledisko

Z urbanistického hlediska nová trasa nepochybně podníká rozvoj města v okolí stanic, a to jak developerské výstavby, tak veřejného prostoru. Městotvorný urbanistický účinek nového komfortního dopravního spojení lze očekávat již během výstavby a vzrůst kvality městského prostředí a veřejného prostoru lze očekávat bezprostředně po jejím dokončení. Stejně tomu bylo u ostatních tras metra v Praze i jiných světových metropolích.

Držíme se základní zásady dopravního urbanizmu, že veřejná doprava je služba, která má být optimálně na dosah v místech přepravní poptávky, umožňuje komfortní cestování a co nejjednodušší přestupní vazby mezi různými linkami i různými druhy dopravy. Jinými slovy služba, která na sebe upozorňuje právě tak, aby ji bez problémů našel každý, kdo ji může potřebovat.

Základním principem pro návrh začlenění stanic do veřejného prostoru bylo, zejména v jižní části Prahy mimo centrum, umožnit přímý výstup z nástupiště na povrch do jednoduchého lehkého vestibulu (obr. 4) s cílem:

- minimalizovat investiční náklady bez solitérních architektonických dominant;
- umožnit v budoucnu snadné začlenění stanic do nové zástavby v jejich bezprostředním okolí.

Jelikož rozvoj v okolí stanic není definován s takovým předstihem jako umístění linky metra, nelze jej ještě konkrétně uchopit. Z toho důvodu jsme zvolili koncept maximální otevřenosti a jednoduchosti – to znamená na povrchu návrh, který bezchybně splní svou dopravní funkci a zároveň co nejméně omezí budoucí rozvoj.

Pro architektonické řešení interiérů stanic jsme vytvořili libreto s jednotícími prvky, které pomohou identifikovat trasu D oproti ostatním. Základní barva trasy je modrá a základním povrchovým materiálem stěn,



▲ Obr. 5. Na vizualizaci stanice Olbrachtova jsou patrné jednotící prvky interiérů stanic trasy D

stropů a kleneb je pohledový beton. Výrazný sjednocující prvek tvoří bezpečnostní stěny mezi nástupištěm a kolejemi i nepřímé osvětlení celého interiéru stanice (obr. 5).

Hlásíme se tak k dobré pražské tradici architektury stanic metra, kterou lze stručně charakterizovat tak, že každá z tras má své vizuální prvky, podle kterých ji lze jednoznačně identifikovat v každé stanici. Nad rámec těchto prvků má každá stanice svého autora architekta, jehož rukopis nese – opět především v tom, jak je funkčně řešena pro potřeby cestujících, a také v celkovém designu.

Dopravní systém nové trasy

Z hlediska vlastního dopravního systému metra se návrh nové trasy stal jak pro jeho autora, tak pro pověřeného investora (DP) příležitostí posunout technologickou úroveň stávajícího systému pražského metra o generaci výše. Byly využity dostupné informace i kontakty na provozovatele moderních systémů metra v řadě evropských metropolí a ty byly promítnuty do technického řešení. Mezi základní atributy návrhu patří:

- lehké kolejové metro s plně automatizovaným provozem bez strojvůdce, všeobecně ve světě označovaným pojmem driverless (obr. 7);
- nejmodernější generace zabezpečovacího a řídicího systému CBTC (communication-based train control);
- oddělovací stěny mezi nástupištěm a kolejemi s posuvnými dveřmi, které zabrání náhodnému či úmyslnému pádu osob či předmětů do kolejí, čímž se výrazně zvýší nejen bezpečnost, ale i plynulost provozu;
- moderní lehké vlakové soupravy, podélně průchozí mezi vozy, s možností provozu delšími nebo kratšími vlaky.

Provozně počítá celá trasa I.D se špičkovým zatížením 9500 osob/hod. v jednom směru. Staniční nástupiště mají délku 100 m, podélný sklon trati je do 40 % s tím, že je umožněno lokální zvýšení až na 60 %. Provozně bude trasa spojena se stávající sítí metra jednokolejovou tratovou spojkou mezi stanicemi Olbrachtova D a Pankrác C.

Takto pojatá trasa sice nebude zcela kompatibilní s provozem na stávající síti metra – bude na ní jiné zabezpečovací zařízení, jiný systém organizace řízení provozu a jiná vozidla, kompatibilita nového systému však bude zachována v oblasti prostorové (průjezdni průřez, výška nástupiště) a v systému napájení i přenosu trakční energie na vozidlo.



▲ Obr. 6. Ortofotomapa I. etapy výstavby Pankrác – Depo Písnice

Bude tedy umožněno manipulační protažení vozidel stávajících tras po trase D a naopak.

Možná se ptáte na důvody, proč celý ten nový systém. Těmi základními, opět podle jasně prokázaných světových zkušeností, jsou:

- vyšší provozní spolehlivost;
- výrazně vyšší schopnost operativního přizpůsobení provozu přepravní poptávce;
- nižší provozní náklady.

Nový kvalitativně vyšší dopravní systém trasy D na úrovni nově budovaných moderních dopravních systémů ve světě se může stát v budoucnu zárodkem pro postupné systémové vylepšení stávajících tras A, B i C. Jako první by se mohla nabízet například nejzatíženější trasa pražského metra C, kde by přechod na vyspělejší zabezpečovací a řídicí systém umožnil zkrácení provozních intervalů a tím odpovídající zvýšení přepravní kapacity.

Návrh postupu výstavby – etapizace

Trasa I.D Náměstí Míru – Depo Písnice je navržena k výstavbě ve dvou základních etapách.

I. etapa: Pankrác – Depo Písnice

Již tato první provozní etapa (obr. 6) má šanci naplnit základní cíle celého projektu, tj. vytvořit páteřní kapacitní osu veřejné dopravy v jižní části Prahy a zároveň terminál předměstské dopravy na jižní hranici města. Přechodně vznikne dílčí problém – přestupní uzel linek C a D na Pankráci, kde bude linka D dočasně ukončena. Kapacitně je tento uzel dimenzován dostatečně a moderní dopravní systém s automatickým provozem navíc dokáže operativně přiblížit intervaly provozu linky D parametrům linky C tak, aby cestujícím nevznikaly nadbytečné časové ztráty a ve špičce kongesce na přestupu. Po zahájení provozu se předpokládá o něco menší počet cestujících na lince D oproti lince C. Operativně lze přizpůsobit intervaly na lince D i za cenu nasazení

kratších vlaků za prakticky shodných provozních nákladů, neboť do nich nejsou potřeba strojvůdci.

II. etapa: Pankrác – Náměstí Míru

Plnohodnotné dosažení cílů projektu I.D může nastat až po zprovoznění II. etapy na Náměstí Míru. To je úsek, který, kromě přímé dopravní vazby trasy D do centra a vazby na další trasy metra zároveň tvoří paralelní spojení s trasou C, vedoucí po Nuselském mostě. Ve stanici Náměstí Míru je navržena i přímá přestupní vazba na tramvajové tratě v ulicích Francouzská, Korunní a Vinohradská. Ve stanici Náměstí bratří Synků je navíc přestup na tramvajovou linku v ulicích Otakarova a Nuselská. Výstavba této etapy projektu by měla navazovat s minimálním časovým odstupem.

Perspektiva dalšího pokračování trasy

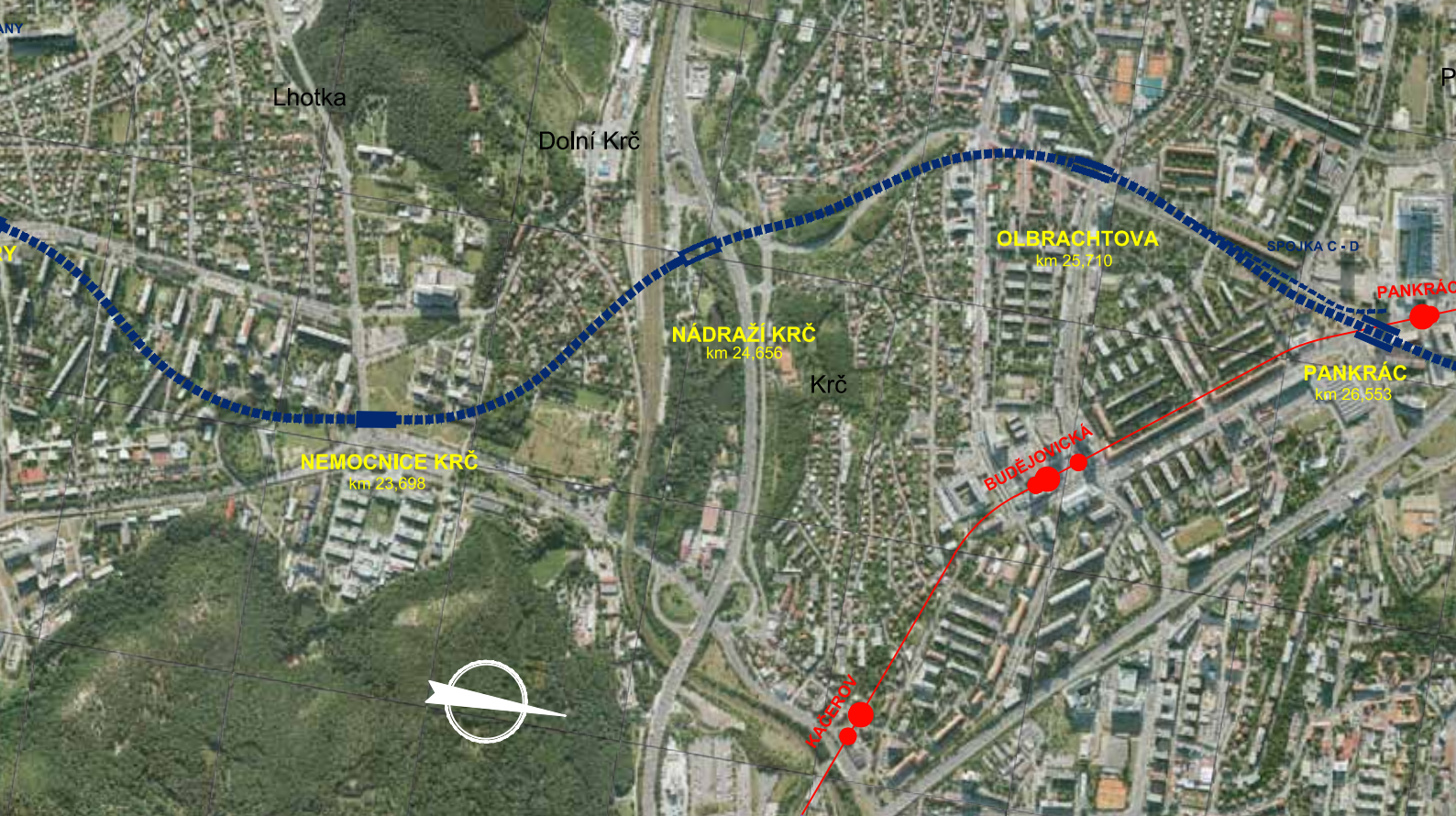
První sledovanou možností je rozvoj trasy D ze stanice Náměstí Míru na sever. Aktuálně je sledováno pokračování do centra v prostoru náměstí Republiky, Petráského náměstí a ve vzdálenějším výhledu případně i do prostoru Žižkova.

Druhou možností je rozvoj kolejové trasy na jih do regionu. Kromě možnosti přímého pokračování trasy metra je z oblasti stanice Depo Písnice diskutováno rovněž případné vedení nové tramvajové trati nebo železniční stopy.

Jako třetí možnost se nabízí předem připravené větvení trasy do Modřan ze stanice Nové Dvory.

Výstavba I. etapy

První etapa zahrnuje úsek s osmi stanicemi. Jen první úsek trasy C (Sokolovská – Kačerov), otevřený v roce 1974, byl delší – měl devět stanic. Jedná se tedy o skutečně rozsáhlou stavbu. Projektový harmonogram předpokládá dobu výstavby pěti let a pěti měsíců. Základní osou postupu výstavby je ražba jednokolejných traťových tunelů zeminovými štíty, na kterou je navázána výstavba tří ražených, čtyř hloubených a jedné povrchové stanice. Právě s výstavbou povrchové stanice Nádraží Krč je spojeno zajímavé technické řešení – protažení štítů přes zárodek budoucího mostu nad Kunratickým potokem v Krčském údolí.



Historie návrhu a současná situace v přípravě stavby trasy D

Jak jsme již poznamenali v úvodu, myšlenky na „děčko“ se vyvíjejí několik desítek let a projekt má bohatou historii v podobě řady studií s nejrůznějšími variantami návrhu. Praktické projektování a inženýrská činnost však byly započaty v roce 2010, a to zpracováním dokumentace pro územní rozhodnutí, dokončené v roce 2011. Ta již zahrnovala prakticky všechny prvky návrhu výše představeného moderního dopravního systému. Navíc jsme tehdy ještě navrhovali tzv. horní odběr trakční energie sběračem (pantografem), nikoli třetí napájecí kolejnicí, jako je tomu u linek A, B či C. Toto řešení by usnadnilo možné pokračování trasy do regionu na jih od Prahy a mírně ušetřilo investice za celý systém napájení vlaků.

V letech 2012 až 2014 však investor – vedení hlavního města Prahy – postupně přehodnocoval celkovou strategii investic do staveb dopravní infrastruktury, a to výrazně úsporným směrem. Na to jsme museli reagovat i v přípravě projektu trasy D.

Vznikla tak myšlenka na využití disponibilní kapacity vlaků, provozovaných na trase C, byl tedy opuštěn návrh automatického provozu bez strojvůdců. Vznikla rovněž nejušpornější varianta – odbočení z trasy C ve stanici Pankrác. Ta by však vyvolala úplnou změnu provozního konceptu, linkový provoz na trasách C a D s opuštěním všech výhod provozně nezávislých tras a výrazně větší provozní rizika na nejzatíženější lince C. V roce 2015 se vedení města i pražského dopravního podniku přiklonilo zpět k modernímu návrhu nezávislé nové linky s automatickým provozem (bez strojvůdců). Opět tedy převládla oprávněná důvěra, že takový koncept se podle světových zkušeností hlavnímu městu vyplatí. V současné době pokračuje inženýrská příprava projektu, zejména proces nezbytného výkupu nemovitostí pro výstavbu stanic. V případě jedné ze stanic se rýsuje i možnost současného developmentu (a výstavby) stanice metra a komerčního projektu v přímé návaznosti. To se zatím nepodařilo realizovat u žádné z dříve budovaných stanic metra v Praze. Pokud jde o návrh (a projektovou dokumentaci) budoucí trasy, doладуje se v současné době architektonické řešení jednotlivých stanic a trasy

jako celku, do kterého se aktivně zapojil Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. Diskutuje se i zapojení výtvarníků (umělců) do návrhu stanic, což má v pražském metru dobrou tradici. Před zahájením je zpracování dokumentace pro výběr zhotovitele na první etapu Pankrác – Depo Písnice.

Zajímavostí z oboru technologie projektování je jistě využití metody BIM (Building Information Modeling), která se tradičně používá k navrhování budov (nejlépe pravoúhlých) a v tomto případě byla jako pilotní projekt poprvé využita k návrhu podzemních stanic, jejichž geometrie je přizpůsobena směrovému a výškovému vedení kolejí trasy. V rámci dokumentace pro stavební povolení byly takto kompletně navrženy tři stanice na trase D. Při zpracování dokumentace pro výběr zhotovitele bude touto technologií zpracováno všech osm stanic první etapy, včetně řešení povrchů v okolí stanic.

Těžko lze aktuálně předpovědět, kdy bude výstavba trasy D zahájena a kdy bude linka uvedena do provozu pro cestující. Podmínkou je uzavření procesu výkupu nemovitostí a na to navazující vydání stavebního povolení. Snahou všech zúčastněných je zajistit takový postup, aby

▼ Obr. 7. Metro je navrženo s plně automatizovaným provozem bez strojvůdce





▲ Obr. 8. Pražské metro, možnosti budoucího rozvoje

bylo možné na realizaci projektu čerpat spolufinancování z fondů EU, operačního programu Doprava, do kterého je projekt zahrnut. Tento operační program je časově ohraničen do roku 2023 a výstavba by tudíž musela být zahájena v roce 2018.

Financování projektu se primárně připravuje z veřejných zdrojů (Praha, ČR, EU). Další alternativy, tj. možnosti koncesního projektu či koncesní dodávky a provozu dopravního systému, aktuálně nejsou připravovány ani zvažovány.

Závěr

V tomto článku jsme přinesli základní informace o koncepci projektu trasy D. V dalších číslech časopisu se dozvíte více o konkrétních návrzích stavebního řešení stanic i tunelů.

Závěrem dovolte shrnutí: s každým velkým projektem se snažíme přinést něco nového, posunout technické řešení o krok dále, o úroveň výše. U pražského metra jsme při prodloužení trasy C navrhli společně s kolegy z firmy Metrostav a.s. originální postup naplávání tunelů pod Vltavou. Na počátku tohoto tisíciletí tato technologie získala různá ocenění jak v ČR, tak v zahraničí. Další významnou novinkou na této stavbě byl projekt stanice Kobylisy. Je to první ražená jednolodní stanice, realizovaná na pražském metru.

Když se v nedávné době stavělo prodloužení trasy A Dejvická – Nemocnice Motol, navrhli jsme poprvé v České republice ražbu tratových tunelů metra moderními zeminovými štíty, umožňujícími efektivní ražbu jak v pevných horninách skalního podloží, tak i ve zvodněných kvartérních sedimentech. Stroje, pojmenované dětmi z motolské onkologické kliniky Tonda a Adéla, se staly v době výstavby prodloužení trasy A velmi populární.

Traťové tunely na trase D by opět měly být raženy převážně zeminovými štíty. Do tohoto projektu bychom však rádi přinesli zmíněný pokrok v jiné oblasti – v technologii dopravního systému s automatickým řídicím systémem bez strojvůdců (driverless).

Pražské metro, jako základní páteřní síť veřejné dopravy v hlavním městě, si jistě technologický pokrok zaslouží, neboť možnosti jeho dalšího rozvoje rozhodně nejsou u konce (obr. 8). ■

english synopsis

Line D – the Fourth Line of Prague Underground

The article outlines the current status of the design and preparation of the project for the I.D line operation section of Prague underground. It is the first part out of the series of articles bringing information about this large and extensive project, which can positively change a big part of the capital. The aim of the article is to describe the basic assumption of the design, such as the urban traffic solution of the line, basic benefits of the project, design of the traffic system, etc. In the coming editions we will focus on information in respect of the building design of the tunnel line and the stations and their connection with the neighbourhood.

klíčová slova:

pražské metro, provozní úsek trasy I.D metra

keywords:

Prague underground, I.D underground line operation section


OZP


OBOROVÁ ZDRAVOTNÍ
POJIŠŤOVNA

Přihlaste se k OZP za minutu!

Vyplnění on-line přihlášky nezabere víc než minutu

 OZP nabízí
přes 50
benefitů

 OZP má smlouvy
s nejkvalitnějšími
lékaři

 OZP nabízí
preventivní
prohlídky zdarma

 OZP lékař je
na telefonu
nonstop

Díky změně zákona se můžete k OZP přihlásit do 30. září a stanete se klientem již od 1. ledna 2017.

www.ozp.cz

Stavba, kde skála mluví s betonem



▲ Subtilní betonová střeška s travním porostem chrání stavbu před padajícími kameny

Jednou za čas potká výrobce betonu zajímavá realizace, díky které může rozsah svých receptur využít naplno. Stavba vstupní budovy areálu Punkevních jeskyní, která byla realizována v malebném prostředí Moravského krasu podle projektu brněnského ateliéru Burian – Křivinka, se stala výzvou pro skupinu Českomoravský beton.

Mezi našimi čtrnácti zpřístupněnými jeskynními komplexy jsou Punkevní jeskyně s propastí Macochou těmi nejvíce navštěvovanými. Podzemní labyrint s krápníkovou výzdobou přiláká ročně přes dvě stě tisíc návštěvníků. Správa jeskyní České republiky pro vstupní centrum do této unikátní lokality zvolila řešení, které přirozeně komunikuje s okolní přírodou, které však

svým technickým pojetím klade nevídané nároky na použité materiály, beton nevyjímaje.

Neobvyklost stavby naznačuje už zadání. Vždyť na jaké jiné realizaci je nutno počítat s dopadem až půlmetrového



V moderní architektuře je beton nekonečným zdrojem pro originální ztvárnění objektů. Může mít jakýkoliv tvar a barvu, jediným prvkem limitujícím jeho možnosti je lidská představitost.

Novodobí architekti a designéři si v poslední době velmi oblíbili pohledové betony – tedy betony, které jsou vidět. Důvodem je fakt, že beton jako materiál nezná, co se týče tvarových možností, hranice. Může být nejen stěnou či stropem, ale stejně tak i podlahou, barovým pultem, umyvadlem a klidně i netradiční kuchyňskou linkou. Prvky z tohoto moderního, industriálně působícího materiálu tvoří samu tvář interiéru i exteriéru a jsou výsledkem originálního architektonického návrhu.

balvanu z přilehlé osmdesátimetrové skály? Architekt se též rozhodl, že jeskyni pozve přímo do interiéru, a to v podobě skalního útesu prostupujícího zdí centra. Rozlehlé boční stěně centra se pak dostalo osvětlení v podobě několika desítek různě velkých otvorů. Beton dostal šanci ve všech těchto stavebních prvcích sehrát důležitou roli.

Práce se stěnou jako výrazovým prostředkem je ideální příležitostí, jak uká-

Krása pohledového betonu

Plocha z pohledového betonu je na dotyk velmi příjemná, navíc nepotřebuje žádnou náročnou údržbu a přesto dlouho vydrží krásná. Vzhled, který se někomu může zdát poněkud chladný, lze zútulnit použitím jiných materiálů, jako je například dřevo nebo sklo. Pohledových úprav betonu je celá řada, liší se především tím, jakým způsobem byl pohledový betonový povrch vytvořen či upraven. Technologie výroby a zpracování se navíc neustále posouvá kupředu, a tak vznikají nové a nové varianty dekorování povrchu. Mezi ty nejběžnější patří například broušení, leštění, hlazení, škrábání nebo vymývání. Pro tyto úpravy jsou pak charakteristické různé vzhledové vlastnosti, jako je hladkost či naopak hrubost, drsnost či lesk. Dokonalého vzhledu pohledových betonů lze dosáhnout díky lehce zpracovatelným až samozhutitelným betonům EASYCRETE od skupiny Českomoravský beton. Beton se díky zlepšené tekutosti lépe roztéká a vyplní záhyby konstrukce až do těch úplně nejmenších detailů. Pohledová stěna je tak naprosto dokonalá, přesně dle očekávání investora i architekta. Více informací a kontakty naleznete na www.transportbeton.cz



▲ Boční zeď s okny podtrhuje jedinečnost a osobitost turistického centra

zat variabilitu, tvárnost a estetickou hodnotu betonu. Postup, díky kterému stěna ve výsledku připomíná děravý ementálský sýr, byl aplikován již o rok dříve v případě Nového divadla v Plzni. Tam stěna se čtyřiceti bublinovými otvory alternuje pomyslnou oponu a stala se vlastně jedním z největších sochařských děl u nás. Z pohledu na levý bok stavby činí otvory neobvyklý estetický zážitek a posilují útulnost interiéru centra.

Turistické centrum je zasazeno přímo v srdci přírody u vstupu do jeskyní. Skály má doslova na dosah ruky. Architektonický návrh dokonce kus skály vpustil přímo do interiéru centra. I tady uplatnil beton svoji plasticitu a učinil ze skály základní opěrný bod a kotvu celé stavby. Setkaly se zde dvě skupenství vápence – skálu uhnětla před 380 miliony let síla devonských prvohor, betonové prvky stavby vznikly v míchacím centru betonárny v Blansku





patřící společnosti TBG BETONMIX (člen skupiny Českomoravský beton) s využitím té nejmodernější technologie pro realizaci pohledových betonových konstrukcí díky inovativní stavební směsi – lehce zpracovatelnému betonu EASYCRETE.

Střecha chrání před okolními vlivy každou stavbu – v případě turistického centra to však platí dvojnásob. Přímou nad vstupem do světa krápníků se

totiž vypíná osmdesátimetrová skalní stěna. I když bylo před patnácti lety provedeno kotvení skály, stoprocentní záruka před pády uvolněných kamenů se vytvořit nepodařilo. Střecha centra ve tvaru mírně prohnuté mísy je proto sestavena z několika vrstev a je zakončena travním porostem tlumícím případný náraz až padesátikilogramových kamenů. Díky použití vhodné konstrukce a speciální betonové směsi je přesto velice subtilní – síla betonové vrstvy činí pouze čtyřicet centimetrů.

Samotná stavba probíhala od června 2014 za plného turistického provozu Punkevních jeskyní a důležitou roli proto hrála rychlost realizace. I díky vyspělým směsím betonu a nejmodernější dopravní a čerpací technice bylo centrum uvedeno do provozu již v říjnu 2015.

Odvaha investora a svěží architektonické řešení daly vzniknout stavbě, která má úroveň nejmodernějších přírodních center ve světě a v roce uvedení do provozu získala i ocenění Stavba roku 2015 Jihomoravského kraje v kategorii Stavby občanské vybavenosti. Bylo nám potěšením se na této realizaci podílet a těšíme se na další podobnou výzvu.

Zajímavé informace k realizaci betonových konstrukcí:

- Výrobce a dodavatel betonových směsí: TBG BETONMIX, člen skupiny Českomoravský beton
- Inovativní produkt pro realizaci pohledových betonových konstrukcí: samozhutnitelný beton EASYCRETE® SV (SCC)
- Čerpání zajistila společnost TBG Betonpumpy Morava, člen skupiny Českomoravský beton



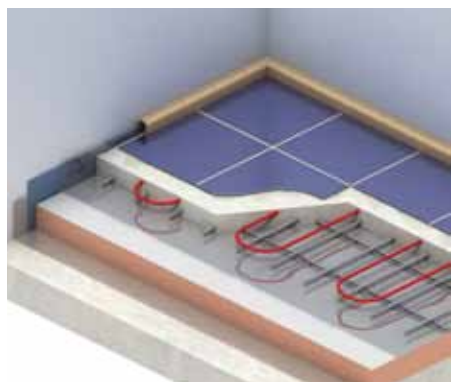
Nejúčinnější tepelná izolace pro vaše projekty

Firma Kingspan Izolace vyrábí vysoce kvalitní tepelněizolační desky pro občanskou i průmyslovou výstavbu. Kingspan Group je světový lídr ve výrobě sendvičových panelů, tepelných izolací na bázi PIR (polyisokyanurát) a resolových pěn. V poslední době Kingspan rovněž nabízí i izolační desky na bázi vakuových panelů.

Izolační desky Kingspan jsou nejúčinnějším tepelným izolantem, běžně dostupným na stavebním trhu a současně použitelným ve všech myslitelných stavebních aplikacích.

Všestranné použití

Výrobky Kingspan Izolace jsou vhodné pro zateplení plochých a šikmých střech, stropů a podlah, kontaktních i provětrávaných fasád a konstrukcí s uzavřenou vzduchovou mezerou. Hodí se i pro zateplení rámových konstrukcí, zemědělských hal a stájí i klimatizační techniky. Kingspan Insulation nabízí široký sortiment nejmodernějších výrobků v produktových řadách Kooltherm®, Optim-R®, Therma™, Selthaan® a Tarec. Prémiovou řadu tvoří izolace na bázi resolové pěny s názvem Kingspan Kooltherm®.



Inovativní deskové izolace

Jádro desek tvoří tuhá resolová pěna s uzavřenou buněčnou strukturou. Desky jsou na obou stranách opatřeny povrchovou úpravou odpovídající konkrétní aplikaci desky. Tuto povrchovou úpravu tvoří speciální textilie a kompozitní folie, které jsou s jádrem desky dokonale spojeny již během vlastního výrobního procesu. Tyto izolanty mají vysokou schopnost omezení prostupu tepla konstrukcí, a to zhruba dvakrát vyšší než jiné používané izolanty.

Izolační desky Kingspan Kooltherm® se vyrábí v různých typech podle druhu použití na stavbách. Jsou to zejména: Kingspan Kooltherm® K3 Podlahová deska, Kingspan Kooltherm® K5 Kontaktní fasádní deska, Kingspan Kooltherm® K7 Střešní deska, Kingspan Kooltherm® K8 Dutinová deska, Kingspan Kooltherm® K10 Plus Stropní deska a Kingspan Kooltherm® K12 Rámová deska. Kingspan Kooltherm® K15 Fasádní deska je určena pro provětrávané fasády a pro atypické vnitřní zateplení výrobce nabízí Kingspan Kooltherm® K17 Interiérovou desku.

Myslíme na životní prostředí

Výrobní postupy izolantů z produkce Kingspan Izolace dodržují nej přísnější environmentální kritéria, a v mnoha případech je i stanovují. Samozřejmostí je nulový negativní vliv na životní prostředí v průběhu celé životnosti izolantu, který prokazují mnohé mezinárodně uznávané certifikáty.



Základní výhody izolačních desek Kingspan Kooltherm®:

- **součinitel tepelné vodivosti již od $\lambda_D = 0,020 \text{ W/(mK)}$.** Nejúčinnější tepelné odizolování řešené konstrukce i malá tloušťka izolantu umožňují provádět subtilní architektonické prvky a efektně řešit viditelné i skryté detaily;
- **objemová hmotnost od 35 kg/m^3** zaručí snadnou přepravu a manipulaci na stavbě, jednoduchou rychlou pokládku a snadné zpracování;
- **pevnost v tlaku od 100 kPa** umožní vysoké provozní zatížení a omezí možnost deformace či poškození materiálu během jeho aplikace;
- **zanedbatelná nasákavost** znamená, že materiál nezmění v čase své životnosti termoizolační schopnosti díky nežádoucí absorpci vody;
- **tvarová stálost** po celou dobu životnosti materiálu beze změn mechanicko-fyzikálních parametrů;
- **šetrnost k životnímu prostředí**, mimořádná vhodnost pro projekty ekologického bydlení;
- **široké výrobní portfolio;**
- **nízká spotřeba materiálu** znamená prostorové úspory, efektivnější montáž, nižší náklady na logistiku a skladování.



www.kingspaninsulation.cz

Chování nevyztužených zděných pilířů vystavených mimostřednému tlaku, 2. díl



Doc. Ing. Jaromír K. Klouda, CSc., EURing.

Vystudoval Fakultu stavební VUT v Brně, postupně pracoval mj. na VVÚPS Ostrava, VUT v Brně a TZÚS Praha, s.p., kde v posledních jedenácti letech působí jako ředitel úseku pro výzkum, vývoj a inovace a je dlouhodobě aktivním členem různých odborných institucí a komisí v EU. Odborně působí zejména v oblasti betonového stavitelství a stojí v čele aktivit v oboru zděných a smíšených konstrukcí v ČR i v zahraničí (normalizace v ČR i zastupování v komisích CEN/TCs, EOTA/WGs AGNB/SGs, apod.).

E-mail: klouda@abcont.cz

Spoluautoři

Doc. Ing. Vlastislav Salajka, CSc.

Fakulta stavební VUT v Brně, katedra stavební mechaniky

E-mail: salajka.v@fce.vutbr.cz

Ing. Petr Hradil, PhD.

Fakulta stavební VUT v Brně, katedra stavební mechaniky

E-mail: hradil.p@fce.vutbr.cz

Zdicí systémy z pálených zdicích tvarovek vyvinuté v poslední době vyžadují často v důsledku netradičního tvarového a materiálového řešení nové a podrobnější prověření z hlediska statického působení, zejména při složitějších druzích přetvoření a napjatosti. Jedním z těchto případů je objasnění chování netradičních průřezů zdicích prvků pilířů z bloků PTH T Profi na MTS 10 ve zdivu namáhaném svislým zatížením působícím s jednostrannou nebo s oboustrannou výstředností, jejímuž experimentálnímu

ověření a hodnocení byl věnován první díl tohoto příspěvku ve Stavebnictví 08/2016. Druhá část tohoto příspěvku pak uvádí metody, předpoklady a postup řešení a výsledky provedeného matematického modelování, spolu se závěry pro jejich aplikace ve stavební praxi.

Matematické modelování FEM, výpočtové modely

V souladu s geometrickým uspořádáním pilířů při jejich experimentálním ověřování únosnosti byly metodou konečných prvků v programovém systému ANSYS vytvořeny výpočtové modely pro obě skupiny pilířů a pro malá tělesa (triplety), včetně roznášecích ocelových desek a pomocných ocelových prvků pro vnesení zatížení.

Všechny tři výpočtové modely s modifikacemi pro zadání zatížení sestávají převážně z prostorových konečných prvků. Byly modelovány (v čistém průřezu cihelného střepu) zdicí tvarovky, tenkovrstvá malta v ložných spárách, ocelové desky pod a nad pilíři a ocelové přípravky pro vnesení zatížení. Pod spodní deskou jsou plošné prvky simulující možnost poddajnosti uložení spodní ocelové desky.

Mezi tvarovkami a současně v oblastech k nim přiléhajícím jsou vloženy kontaktní páry (prvky) pro modelování interakce mezi tvarovkami, maltou a ocelovými deskami. Kontaktní prvky přenášejí pouze tlakové a smykové síly. Výpočtové modely byly doplněny o pomocné povrchové prvky pro modelování uložení na práh zkušebního zařízení a dále o prvky určené k odečítání vypočtených poměrných deformací na zkoušených tělesech (při respektování jejich skutečného osazení při zkoušce). Součástí výpočtových modelů tvoří rovněž prvky simulující vodorovnou tuhost uložení v místě vnesení zatížení do zděných pilířů.

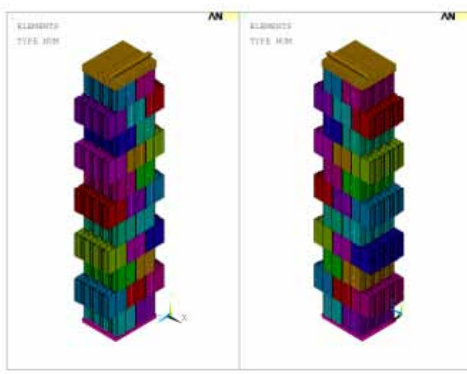
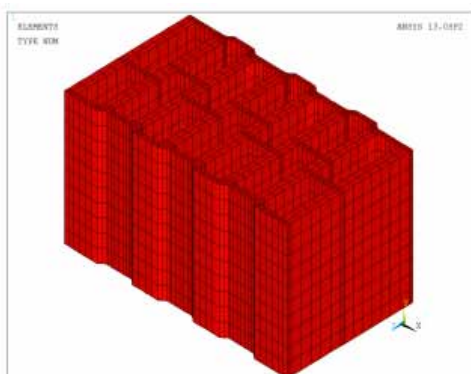
Ukázky výpočtových modelů tvarovky, modelů pilířů a malého tělesa jsou uvedeny na obr. 1 a obr. 2.

Materiálové vlastnosti jednotlivých částí modelu uvádí tab. 1. Vlastnosti cihelného střepu a malty jsou odvozeny z měření. Materiálový model ocelových desek je uvažován jako izotropní a lineárně pružný. Naopak materiálový model cihelného střepu a malty je uvažován jako nelineární s rozdílnou pevností v tahu a tlaku. Pro výpočet byl vybrán materiálový model betonu s modifikovaným Drucker–Prager modelem. Tento materiálový model se

jeví vhodný i pro výpočet zděných konstrukcí z kusových staviv.

Poddajnost uchycení ocelové desky pod pilířem byla modelována pomocí plošných prvků. Ty zahrnují svislou tuhost uložení desky ve svislém směru. Celková hodnota tuhosti uložení pod deskou ve svislém směru byla získána experimentálními výpočty a stanovena na hodnotu $9,363 \cdot 10^{10}$ N/m.

Svislé zatížení bylo vnášeno do modelu formou svislého posunutí–



▲ Obr. 1. Výpočtový model cihelné tvarovky PTH T Profi 44 a vysokého zděného pilíře

buď prostřednictvím kloubově zatěžovaného nosníku v případě jednosměrné výstřednosti, nebo v případě obousměrné výstřednosti lokálně prostřednictvím kloubově zatížené ocelové kostky nejmenších možných rozměrů.

Dále byla v místě vnesení svislého zatížení uvažována doplňková tuhost ve vodorovném směru (vliv stropních konstrukcí). Tato tuhost byla modelována pomocí dvou horizontálně umístěných pružin pro oba horizontální směry. Modely zahrnují dvě varianty horizontálních tuhostí. Velká tuhost ($k = 1.10^{16}$ N/m) prakticky potlačuje horizontální posun zatěžovacího prvku a malá tuhost ($k = 1.10^6$ N/m) dovoluje částečný posun zatěžovacího prvku v horizontálních směrech.

Vysoké zděné stěnové pilíře

Výpočtový model vysokého pilíře s jedenácti řadami odpovídá zkoušeným pilířům. Celková výška pilíře je 2,75 m. Na pilíř je položena (osazena do sádry) ocelová deska o rozměrech 530 × 440 × 80 mm pro rovnoměrné vnesení zatížení do pilíře.

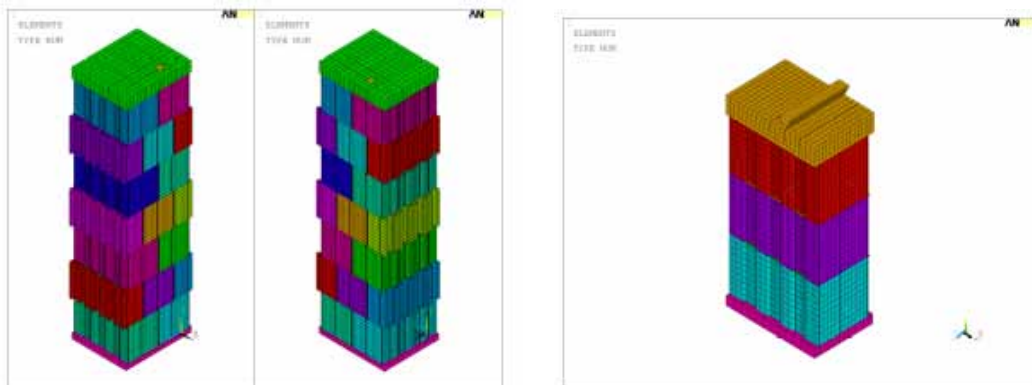
Model byl sestaven ve třech variantách, které se liší polohou vnesení liniového zatížení do zděného pilíře. Varianty výpočtových modelů byly označeny shodně jako zhotovené vzorky pilířů.

Detaily reálného provedení vnosu mimostředně působícího zatížení jsou pro vysoké i střední zděné stěnové pilíře uvedeny, popsány a dokumentovány v 1. dílu tohoto příspěvku [5].

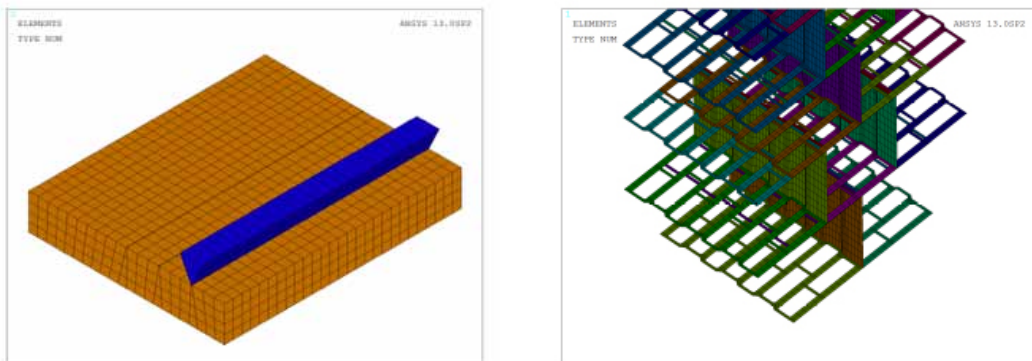
Středně vysoké zděné stěnové pilíře

Zkoušeným pilířům odpovídá výpočtový model středně vysokého pilíře se sedmi řadami. Celková výška pilíře činí 1,75 m. Na pilíř je položena (osazena do sádry) ocelová roznášecí deska o rozměrech 530 × 440 × 80 mm pro rovnoměrné vnesení zatížení do pilíře. Zatížení na desku působí bodově v předem stanovených bodech.

Model byl sestaven v pěti variantách vzájemně se lišících polohou vnesení svislého dvouosého mimostředněho zatížení do pilíře.



▲ Obr. 2. Výpočtový model středně vysokého zděného pilíře a malého zděného tělesa



▲ Obr. 3. Model ocelové desky s roznášecím nosníkem a model kontaktních prvků

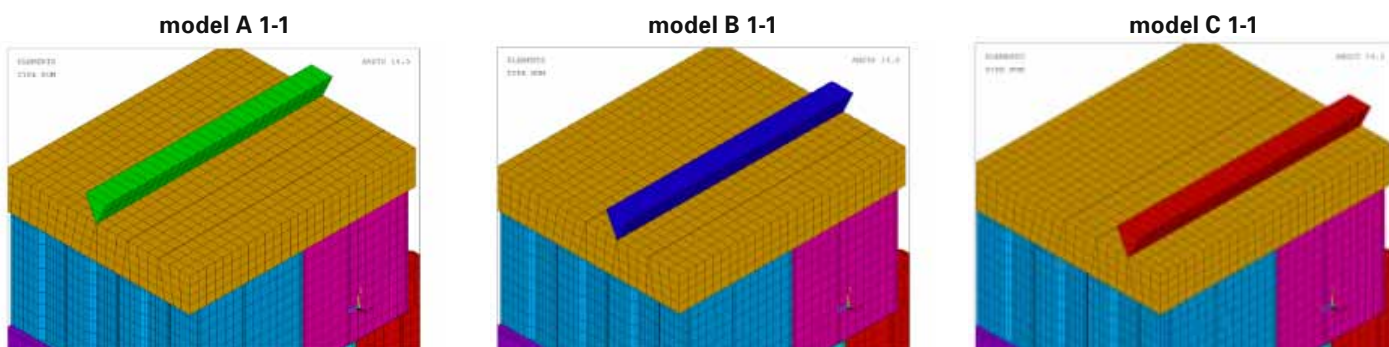
		Cihelný stěp	Malta	Ocelové desky
Modul pružnosti	E [GPa]	14,0	7,9	210,0
Součinitel příčné kontrakce	ν [-]	0,1	0,2	0,3
Specifická hmotnost	ρ [kg/m ³]	1390,0	1400,0	7850,0
Pevnost v tlaku	f_c [MPa]	19,2	17,3	–
Pevnost v tahu	f_t [MPa]	3,7	4,6	–

▲ Tab. 1. Materiálové vlastnosti pro potřeby MM

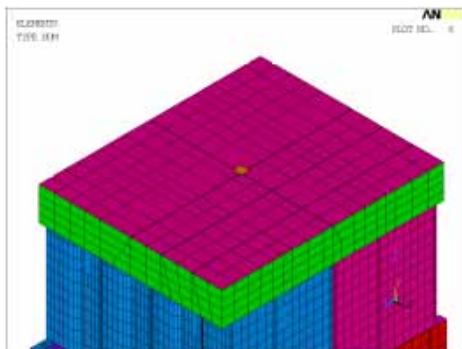
Varianty výpočtových modelů byly označeny shodně jako zhotovené vzorky pilířů.

Provedené výpočty a popis jejich výsledků

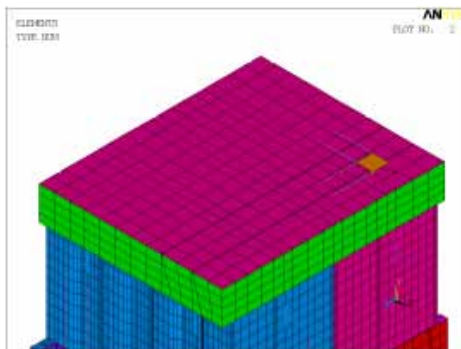
Byly provedeny časově náročné nelineární výpočty. Výpočtem byly získány pole posunutí, deformací a napětí v postupných zatěžovacích přírůstcích. Z rozsáhlé databáze výsledků byly vybrány výsledky odpovídající provedeným zkouškám. Celkem proběhlo deset simulací zkoušek v rozsahu vytvořených modelů. Většina simulací se řešila ve dvou variantách výpočtů v závislosti na okrajových podmínkách.



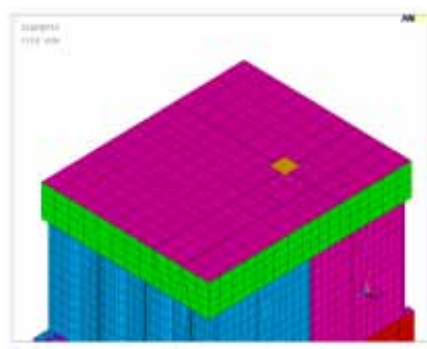
▲ Obr. 4. Variantní umístění nosníku pro vnos zatížení na horní desku pilíře



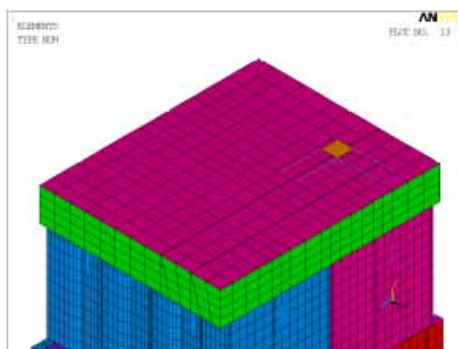
model MA 2



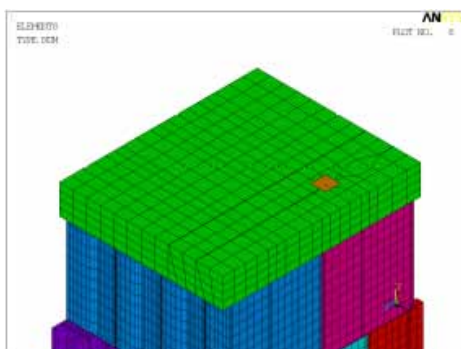
model MB 1



model MC 1



model MD 1



model ME 1

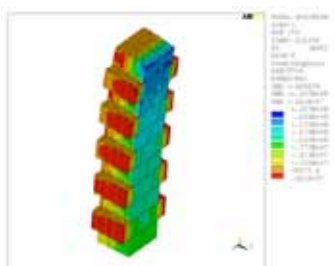
▲ Obr. 5. Variantní umístění nosníku pro vnos bodového zatížení na horní desku pilíře

Vysoké zděné stěnové pilíře

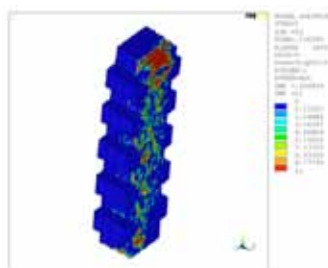
Z výsledků výpočtů jsou vybrány a zobrazeny pole svislých posunutí, pole celkových svislých posunutí a pole normálových napětí. Obrázky odpovídají mezímu stavu získanému výpočtem. Doplněk tvoří zobrazení oblastí s překročením lineárního chování keramického materiálu a roznos tlakových napětí na dolní a horní ploše zděného pilíře. Na obr. 6a, b, c, d jsou znázorněna pole normálových napětí σ_y [Pa] a oblasti, ve kterých je překročeno lineární chování keramického střepe přesných pálených bloků, při poddajném (a, b) a při tuhém (c, d) uložení s malou výstředností MV.

Porovnání výsledků výpočtů s naměřenými hodnotami poměrných deformací je v [4] provedeno formou grafů. Totéž platí i pro zobrazení změny výstřednosti normálové síly po výšce zkoumaného modelu v závislosti na zatížení a pro krajní případy poddajného i tuhého uložení (pro mezilehlé hodnoty lze interpolovat).

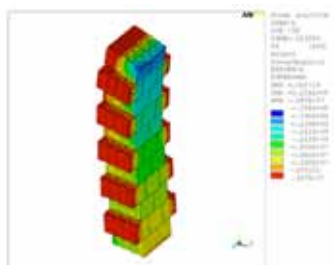
Ukázku porovnání měřených a vypočtených přetvoření v průřezu ve středu výšky pilíře a průběh výstřednosti po výšce pilíře jsou pro vysoký pilíř s jednostrannou malou výstředností schematicky znázorňuje obr. 7a, b.



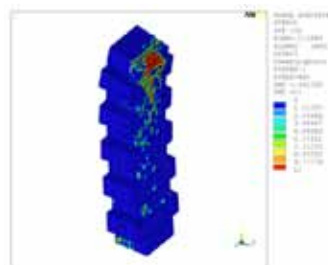
▲ Obr. 6a. Vysoký pilíř – malá výstřednost MV ($e = 1/6h$), pole normálových napětí σ_y [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střepe. Poddajné uložení – malá výstřednost pole normálových napětí σ_y [Pa].



▲ Obr. 6b. Vysoký pilíř – malá výstřednost MV ($e = 1/6h$), pole normálových napětí σ_y [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střepe. Tuhé uložení – malá výstřednost oblastí s překročením lineárního chování.



▼ Obr. 6c. Vysoký pilíř – malá výstřednost MV ($e = 1/6h$), pole normálových napětí σ_y [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střepe. Tuhé uložení – malá výstřednost pole normálových napětí σ_y [Pa].



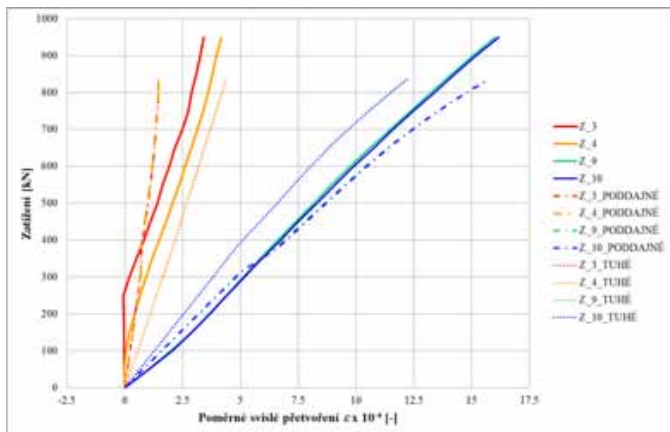
▼ Obr. 6d. Vysoký pilíř – malá výstřednost MV ($e = 1/6h$), pole normálových napětí σ_y [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střepe. Tuhé uložení – malá výstřednost oblastí s překročením lineárního chování.

Středně vysoké zděné stěnové pilíře

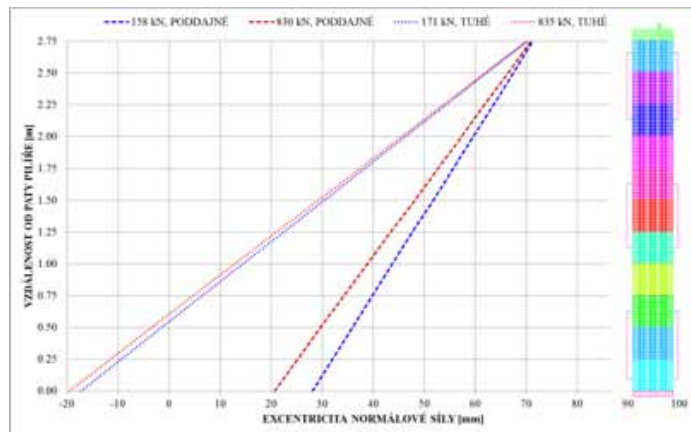
Z výsledků výpočtů jsou vybrány a zobrazeny pole svislých posunutí, pole celkových svislých posunutí a pole normálových napětí. Obrázky odpovídají mezímu stavu získanému výpočtem. Doplněk tvoří zobrazení oblastí s překročením lineárního chování keramického materiálu a roznos tlakových napětí na dolní a horní ploše zděného pilíře.

Na obr. 8a, b, c, d jsou znázorněna pole normálových napětí σ_y [Pa] a oblasti, ve kterých je překročeno lineární chování keramického střepe přesných pálených bloků, při poddajném (a, b) a při tuhém (c, d) uložení, s velkou výstředností v obou směrech VV-VV.

Výsledky výpočtů s naměřenými hodnotami poměrných deformací jsou porovnány [4] formou grafů.



▲ Obr. 7a. Vysoký pilíř s jednostrannou malou výstředností ($e = 1/6 h$), porovnání vybraných měřených a vypočtených přetvoření, průběh e po výšce pilíře. Měřená a vypočtená přetvoření v úrovni poloviny výšky pilíře (MV).



▲ Obr. 7b. Vysoký pilíř s jednostrannou malou výstředností ($e = 1/6 h$), porovnání vybraných měřených a vypočtených přetvoření, průběh e po výšce pilíře. Průběh výstřednosti normálové síly po výšce stěny (tuhé a poddajné uložení).

Totéž platí i pro zobrazení průběhu výstřednosti normálové síly po výšce zkoumaného modelu v závislosti na volbě okrajových podmínek.

Pro vysoký pilíř s oboustrannou velkou výstředností je schematicky znázorněna ukázka porovnání měřených a vypočtených přetvoření v průřezu ve zhlaví pilíře v tlačené části průřezu a průběh výstřednosti po výšce pilíře na obr. 9a, b.

Předběžná a souběžná pomocná ověřování a výpočty

Ještě před uvedeným matematickým modelováním byla předběžně modelována malá zkušební tělesa s cílem ověřit dostatečnou tuhost pomocných přípravků pro vnášení přímkového či bodového zatížení do těchto těles. Pomocný lineární model ukázal i charakter roznosu namáhání do podstatných částí průřezu tvarovky – a konečně i vliv působení soustředěného zatížení (u malých tuhostí desek). Stejně tak vedly předběžné výpočty a rozborů k lepšímu finálnímu popisu okrajových podmínek.

Závěry k matematickému modelování

Metodou konečných prvků byly v programovém systému ANSYS sestaveny pro případy zkouškami ověřované tři podrobné prostorové výpočtové modely konstrukcí různých a různě zatěžovaných typů pilířů vyzděných z přesných pálených cihelných tvarovek POROTHERM T Profi 440 mm na maltu pro tenké spáry MTS 10, s využitím konkrétně aplikovaných speciálních ocelových roznášecích přípravků. Při sestavení modelů byly převážně použity klasické prostorové osmiuzlové konečné prvky ve tvaru šestistěnu.

inzerce

Modely odpovídají zkouškám vysokých zděných stěnových pilířů namáhaných tlakem s jednosměrnou výstředností, zkouškám středně vysokých zděných stěnových pilířů namáhaných tlakem s obousměrnou výstředností a zkouškám v tlaku malých zděných těles (tripletů) s jednosměrnou výstředností. Proměnnost vazeb mezi tvarovkami a přiléhajícími ocelovými deskami byla zohledněna pomocí kontaktních prvků přenášejících pouze tlakové a smykové síly.

Výsledný materiálový model tvarovek je nelineární a odpovídá modelu betonu s modifikovaným Drucker–Prager modelem. Tento materiálový model se jeví vhodný i pro konstrukce z kusových staviv.

Jednotlivé výpočty jsou značně časově náročné, protože mj. zahrnují materiálovou nelinearitu a kontakty. V práci bylo dokumentováno šestnáct výpočtů a výsledky byly formou grafů porovnány s výsledky získanými ze zkoušek. Výsledky vypočtených poměrných deformací jsou přitom odečítány z prvků simulujících přímo osazené deformetry (v adekvátní vzdálenosti od povrchu zděného pilíře).

Ve výpočtech bylo nutno zohlednit nejasnosti v okrajových podmínkách provedených zkoušek (tuhost roznášecího zařízení, míra poddajnosti ve spodním uložení, poddajnost uchycení zhlaví pilířů ve vodorovném směru). Ukázalo se, že původní roznášecí ocelové desky byly částečně poddajné tak, že jejich tloušťka byla zdvojnásobena na 80 mm; také mezi horní tuhou nosník lisu a roznášecí nosník přímkového zatížení, případně mezi tuhou nosník lisu a ocelovou roznášecí kostku (s dostatečně tuhou 80 mm silnou podložkou) byla situována ložiska. Také zjištění, že uložení v patě není absolutně tuhé, vedlo k zahrnutí vlivu poddajnosti v uložení do variantních výpočtů.

Výsledky získané ověřením všech typů zkoušených zděných prvků na výpočtových modelech při porovnání s výsledky jejich zkoušek velmi

LAMARK[®]
ploty ■ vrata ■ brány ■ pohony

kované ploty

tahokov ploty

jáklvé rámy

BEZ ÚDRŽBY

TRVALE NADSTANDARDNÍ
VZHLED

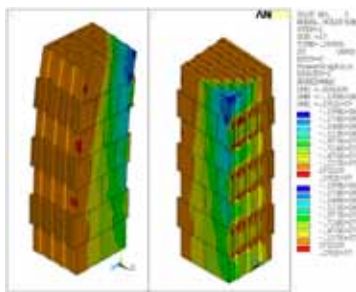
CELÁ ČR

KOMPLEXNÍ SLUŽBY PRO CELOU
ČESKOU REPUBLIKU A ZÁPAD
SLOVENSKA

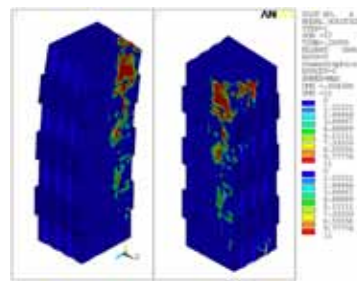
NA MÍRU

VYROBENO DLE ZAMĚŘENÍ
V MÍSTĚ REALIZACE

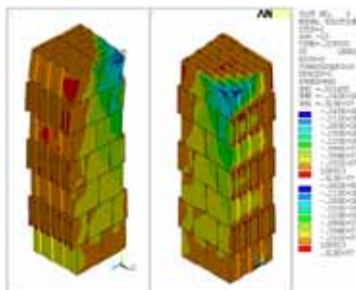
www.lamark.cz



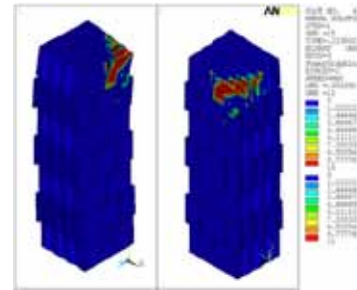
▲ Obr. 8a. Střední pilíř s oboustrannou velkou výstředností ($e_1 = 1/3 h$, $e_2 = 1/3 b$) (pole normálových napětí σ_x [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střeptu). Poddajné uložení: velká výstřednost pole normálových napětí σ_x [Pa].



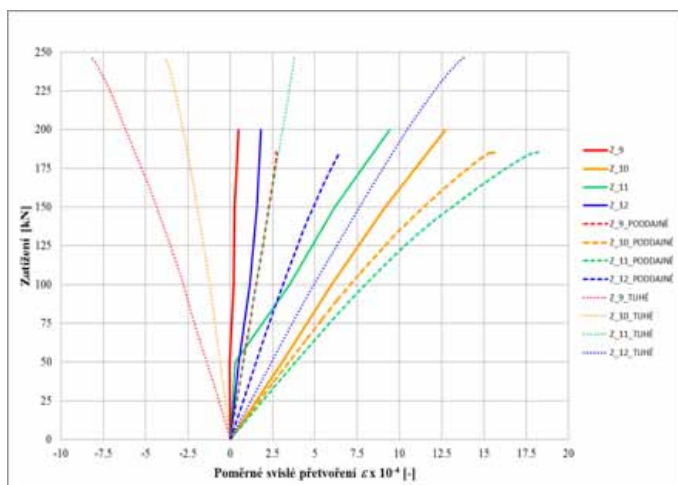
▲ Obr. 8b. Střední pilíř s oboustrannou velkou výstředností ($e_1 = 1/3 h$, $e_2 = 1/3 b$) (pole normálových napětí σ_x [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střeptu). Poddajné uložení: velká výstřednost oblastí s překročením lineárního chování.



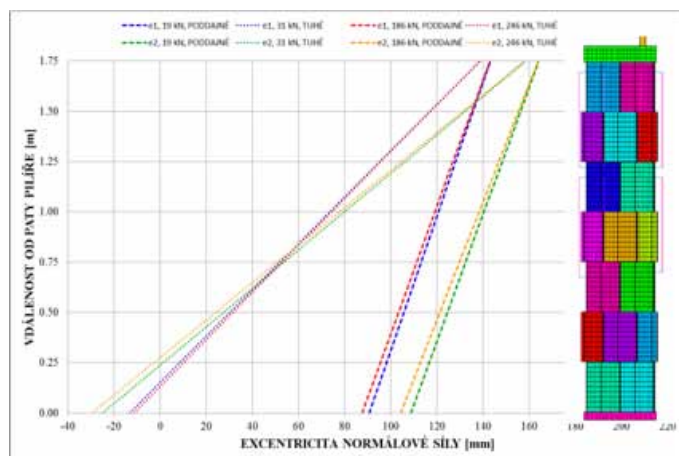
▲ Obr. 8c. Střední pilíř s oboustrannou velkou výstředností ($e_1 = 1/3 h$, $e_2 = 1/3 b$) (pole normálových napětí σ_x [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střeptu). Tuhé uložení: velká výstřednost VV-VV pole normálových napětí σ_x [Pa].



▲ Obr. 8d. Střední pilíř s oboustrannou velkou výstředností ($e_1 = 1/3 h$, $e_2 = 1/3 b$) (pole normálových napětí σ_x [Pa] a oblasti s překročením lineárního chování cihelného střeptu). Tuhé uložení: velká výstřednost VV-VV oblastí s překročením lineárního chování.



▲ Obr. 9a. Střední pilíř s oboustrannou velkou výstředností ($e_1 = 1/3 h$, $e_2 = 1/3 b$), porovnání vybraných měřených a vypočtených přetvoření, průběh e_1 a e_2 po výšce pilíře, měřená a vypočtená přetvoření v tlačném rohu v hlavě pilíře (VV-VV)



▲ Obr. 9b. Střední pilíř s oboustrannou velkou výstředností ($e_1 = 1/3 h$, $e_2 = 1/3 b$), porovnání vybraných měřených a vypočtených přetvoření, průběh e_1 a e_2 po výšce pilíře, průběh výstřednosti normálové síly po výšce stěny (tuhé a poddajné uložení)

dobře vystihují chování zkoušených zděných pilířů a těles i způsob jejich přetváření a porušování.

Souhrnné závěry pro praxi

Provedené experimenty a jejich následné vyhodnocení prokázaly, že daný druh zdiva z přesných pálených bloků POROTHERM T Profi zděných na maltu pro tenké spáry POROTHERM M 10 se může zcela bezpečně používat v konstrukčních prvcích namáhaných svíslým tlakem dostředně či mimostředně, v jednom či v obou směrech, a to i při dlouhodobém namáhání, bezpečně v rozsahu excentricit

$e_1 \leq 1/3 h$, $e_2 \leq 1/3 b$, pokud se použijí při výpočtech podle [1] návrhové charakteristiky zdiva, odvozené v průběhu řešení inovačního projektu [2, 3, 4, 6]: použití srovnávacího plného průřezu zdících prvků je dovoleno. ■

Poděkování

Príspevek byl zpracován na základě vyhodnocení prací [4] provedených pod vedením autora v průběhu řešení komplexního inovačního projektu [2, 3, 4], jehož teoretická část oddílu [4] se zde v návaznosti na [5] stručně popisuje. Celý inovační projekt byl vypracován na objednávku firmy Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., Česká republika, které autoři vyjadřují svoje poděkování.

Použitá literatura:

- [1] ČSN EN +1-1-1996A1 Navrhování zděných konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce. ČNI, Praha, 2013.
- [2] Vyhodnocení výsledků zatěžovacích zkoušek nízkých zděných stěn PTH 44 T Profi/MTS, statika (tlak, smyk, ohyb), 1. a 2. etapa – krátkodobé zatížení, požární odolnost, samostatná interní zpráva, prosinec 2011, J. K. Klouda, TZÚS 0090-VVI Brno (138 str. vč. příloh a dodatků č. 2, 1 a 3).
- [3] Vyhodnocení výsledků zatěžovacích zkoušek na fragmentech zdiva PTH 44 T Profi/MTS, statika, dodatek č. 4 – Dlouhodobá pevnost zdiva, samostatná interní zpráva, únor 2013, J. K. Klouda, TZÚS 0090-VVI Brno (52 str. vč. příloh).
- [4] Vyhodnocení výsledků zatěžovacích zkoušek na fragmentech zdiva PTH 44 T Profi/MTS, statika, dodatek č. 5 – Pevnost a přetvárnost zdiva při mimostředním zatížení (včetně MM), samostatná interní zpráva, červen 2013, J. K. Klouda, TZÚS 0090-VVI Brno (270 str. vč. příloh).
- [5] Klouda, J. K.: Chování nevyztužených zděných pilířů vystavených mimostřednímu tlaku, 1. díl. In: Stavebnictví 08/16, str. 49–55.
- [6] Vyhodnocení výsledků zatěžovacích zkoušek zděných stěn PTH 44 T Profi/MTS, statika, dodatek č. 6 – Smyková pevnost a tuhost zdiva v rovině stěny (včetně MM), samostatná interní zpráva, listopad 2013, J. K. Klouda, TZÚS 0090-VVI Brno (82 str. vč. příloh + 41 str. zkušební zpráva).
- [7] Anselmi, C.; Saetta, E.: Yield Surface of a Zero-tension Rectangular Masonry Section Subjected to an Eccentric Compressive Force. In: Masonry International, 2012, Vol. 25, No. 3, pp. 55–62.

english synopsis

Behaviour of Eccentric Loaded Masonry Columns, Part 2

The clay blocks of sophisticated large perforated cross sections filled by MW have been developed during the last years. Due to different configuration of the masonry unit's sections of masonry made from the blocks and thin layer mortar, the specific behaviour of masonry has been awaited. Therefore the special programme for the testing, evaluation of experimental data and mathematical modelling was implemented in the research of the behaviour of the masonry in the combined stages of loading and deformation. This article describes the results of the mathematical modelling of columns of minimal cross section vertically loaded with one-side and both-side eccentricity.

klíčová slova:

nevyztužené zděné stěny, pilíře, excentricita, matematické modelování

keywords:

unreinforced masonry walls, columns, eccentricity, mathematical modelling

odborné posouzení článku:

doc. Ing. Karel Lorenz, CSc.

Fakulta architektury ČVUT v Praze

inzerce

Vyměňte stará okna za nová bez nepořádku

Střešní okna stárnou, ztrácejí funkčnost a musí být po čase nahrazeny novými. Renovace bývají spojeny s nepohodlím. Firma FAKRO nabízí střešní okna určená pro renovaci, u nichž se během výměny nemusí zasahovat do stávajícího ostění.



Dřevěná okna na výměnu „RE“ jsou kromě standardní verze s transparentním akrylátovým lakem dostupná rovněž s bílým polyuretanovým nátěrem. Mohou být kyvná i výklopně-kyvná. Plastová okna na výměnu „RF“ se vyrábí pouze kyvná v bílém provedení a v dekoru zlatý dub nebo borovice. Oba typy mohou být vybaveny dvojskly nebo trojskly a umí nahradit i okna jiných výrobců

Standardně mají okna „RE“ automatickou ventilační klapku V40P v horní části okenního křídla, energeticky úsporné zasklení s thermo rámečkem TGI, systémem topSafe a klikou v dolní části okna. Jedná o okna se **změněnými roztečemi SDK drážek pro vnitřní ostění při zachování standardních rozměrů oken FAKRO.**

Okna „RF“ jsou standardně vybavena ventilační klapkou V35 v horní části okenního křídla, energeticky úsporným zasklením s thermo rámečkem TGI, systémem topSafe a klikou v dolní části okna. **Vyrábí se podle vnitřních světlych rozměrů ostění.**

Nové střešní okno lze namontovat přesně na místě starého bez porušení vnitřního ostění. To umožňuje ponechat staré obložení interiéru a omezit náklady na renovaci. K montáži nových střešních oken lze dodatečně použít zateplovací sadu (XDP), určenou k rychlému a těsnému zhotovení tepelné a paropropustné izolace kolem okna.

 **FAKRO®**

Výstavba s Lambdou YQ a systémem Ytong znamená úsporu

Stavební firma Palazzio staví v krásné lokalitě Brd 20 rodinných domů. Pro svůj projekt si zvolila kompletní stavební systém Ytong včetně stropů, střechy, komínů a schodišť. Když se na trhu objevila nová Lambda YQ, rozhodli se obvodové zdivo postavit právě z této řady tepelněizolačních tvárnic.



„Novinku od Ytongu jsme použili proto, že současné nároky na úsporu energie si žádají řešení, jakým je právě Lambda YQ. S tímto materiálem, který vyniká svou tepelnou izolací a požární odolností, jsme při stavbě dosáhli optimálního poměru kvality a úspory finančních prostředků. Domy není třeba dodatečně izolovat, i tak splňují požadavky pro nízkoenergetické domy. K vytápění domů jsme zvolili tepelné čerpadlo v kombinaci s podlahovým vytápěním, náklady na vytápění a ohřev TUV dosahují u našich domů částky kolem 9000 Kč za rok. Kombinací Lambdy YQ a tepelného čerpadla šetříme finanční prostředky budoucích majitelů při běžném provozu“, uvádí Zdeněk Kovačič, obchodní ředitel společnosti.

Systém komponentů a jeho využití v developerské praxi

Developerský projekt v Brdech je unikátní použitím celého systému Ytong.

Kromě obvodového zdiva z tepelněizolačních tvárnic Lambda YQ ($\lambda_{U, dry} = 0,077 \text{ W/mK}$) jsou zde příčky Ytong 150 mm, stropy Ekonom, střecha Komfort se zateplením Multipor, točité schodiště Ytong na míru a komín Ytong. „Systém Ytong nabízí snadné řešení od podlahy až po střechu. Vlastě tedy až po komín,

který systém doplnil nedávno. Na celé stavbě pracujeme s jedním materiálem. Z ekonomického hlediska je důležitá rychlost a efektivita. Využitím systémových prvků Ytong se nám podařilo snížit cenu stavby oproti velikostně podobným domům konkurenčních projektů. Za velkou výhodou považujeme použití systému Ytong při konstrukci střechy. Se střechou Komfort získaly naše domy nadstandardní, teplotně stabilní obytný prostor ve 2.NP, který by jinak zůstal mrtvý. Místnosti působí vzdušněji, prostorněji a je možné je lépe využít. Při zachování nízké ceny tak můžeme klientům nabídnout velkorysý prostor. Upozornil bych zde ještě na schodiště, které umožňuje vysokou variabilitu a výraznou úsporu nákladů. Lze využít i prostor pod ním.“

„Systémové řešení je pro developery zajímavé, protože veškerý materiál zajistí jeden dodavatel. Se systémem Ytong nejsou rizika tepelných mostů a řešení je jednoduché v celé obálce budovy od první tvárnice až po střechu,“ vysvětluje Ing. Lucie Šnajdrová, technická poradkyně Ytongu.

Úspěšná realizace díky spolupráci s technickými poradci Ytong

Investor také úzce spolupracuje s technickými poradci Ytongu, již v projektové fázi s nimi konzultovali výběr systémových prvků a další služby využívají i při realizaci. „Domy spadají do energetické třídy B – hodnota spotřeby nepřekročí 97 kWh/m² vytápěné plochy ročně. Pro dosažení těchto hodnot postačí Lambda YQ tloušťky 375 mm ($U=0,213 \text{ W/m}^2\text{K}$, $R=4,52 \text{ m}^2\text{KW}$). Je optimální pro řadové domy i menší pozemky, které u těchto typů staveb bývají,“ uvádí k výběru Ing. Šnajdrová. „V prvním návrhu jsme plánovali použití Lambdy+, protože jsme projekt připravovali před uvedením Lambdy YQ na trh. Ale investor posunul zahájení stavby a počkal dva měsíce na novinku Lambda YQ,“ doplňuje k projektu Ing. Šnajdrová. Další poradenské služby investor využil při výstavbě: „Ocenili jsme pomoc se založením první řady tvárnic a vyměření rohů a výšek. Seznámili jsme se také s tím, jak pracovat s tepelněizolační maltou Ytong. Osazení stropních nosníků bylo díky kladečskému plánu rovněž snadné, u vyměření jsme opět využili účasti technika Ytongu.“



Projekt má za sebou první etapu výstavby prvních čtyř rodinných domů ve fázi hrubé stavby. Své dosavadní zkušenosti developer hodnotí pozitivně.

www.ytong.cz

Parametry domů Haas předstihly požadavky současných norem

Od roku 2020 bude možné stavět pouze budovy s parametry pro současné pasivní domy.

S tímto vývojem firma Haas Fertigbau počítá už dnes – díky promyšlenému konstrukčnímu systému vykazují dřevostavby Haas Fertigbau výrazně lepší hodnoty, než požadují současné normy. Výjimečné jsou především tepelněizolační vlastnosti obálky domu, systém zajištění vzduchotěsnosti a akustiky.

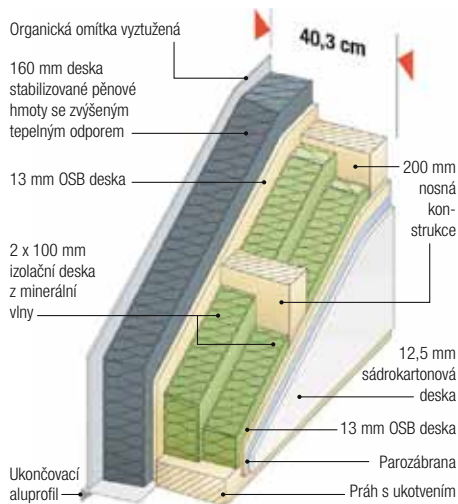
1. Tepelněizolační vlastnosti obálky

■ Obvodová stěna pod názvem Thermo-Protect Premium-Plus s deklarovanou hodnotou tepelného prostupu $U = 0,099 \text{ W/m}^2\text{K}$ (požadavek normy $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

■ Zateplení ploché a šikmé střechy s hodnotou tepelného prostupu $U = 0,134 \text{ W/m}^2\text{K}$ (požadavek normy $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$)

■ Okna s trojskly (již ve výrobě zabudovaná do panelu) s dvojitou úrovní vodotěsnosti pod venkovními parapety, okna Haas Fertigbau komplet s prostupem $U_w = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$ (požadavek normy $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$)

■ Důmyslné provedení detailů a napojení jednotlivých konstrukcí nedegradující komplexní tepelnou obálku.



▲ Řez stěnou Thermo-Protect Premium-Plus

2. Vzduchotěsnost, neprůzvučnost staveb

Nižší energetická náročnost budov úzce souvisí se vzduchotěsností obálky budovy. Měřením se provádí zkouška na smontované stavbě v předem stanovené fázi výstavby. Stavby Haas Fertigbau mají výměnu vzduchu za tlakového rozdílu 50 Pa n_{50}

standardně v rozmezí 1,0–0,5 h^{-1} , požadavek normy je podle způsobu větrání stavby $n_{50} < 3,0 \text{ h}^{-1}$ (čím je výsledná hodnota nižší, tím je výsledek uspokojivější).

3. Akustika staveb

Akustika staveb je normami přísně sledována. Stavby Haas Fertigbau mají vzduchovou neprůzvučnost všech vnitřních stěn $R_w = 46 \text{ dB}$ (požadavek normy $R_w \geq 42 \text{ dB}$), u stropních konstrukcí oddělujících 1.NP od 2.NP je naměřeno $R_w = 58 \text{ dB}$ (požadavek normy $R_w \geq 47 \text{ dB}$). Kročejová neprůzvučnost se posuzuje u stropních konstrukcí. Na stavbách Haas Fertigbau bylo změřeno $L_n = 62 \text{ dB}$ (požadavek normy pro rodinné domy je $L_n \leq 63 \text{ dB}$).

Veškeré hodnoty přitom nejsou získány jen výpočtem, ale měřeními na stavbě. S těmito vlastnostmi svých konstrukcí je společnost Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. připravena na zlomový rok 2020, od kterého by v zemích EU měly být zkolaudovány jen ty novostavby, které budou splňovat velmi přísné parametry pro současné pasivní domy.



INSTINKT 2



LUCKY



JUBILEÉ

CERTIFIKOVANÉ DŘEVOSTAVBY HAAS FERTIGBAU

- zázemí tradiční česko-německé společnosti
- promyšlená konstrukční řešení
- garance pevných cen
- nízká energetická náročnost
- záruka na statiku 30 let
- kvalita ověřená tisíci realizovanými domy po celé Evropě

www.haas-fertigbau.cz

FOR WOOD

Seznamte se s novinkami Haas Fertigbau na veletrhu

For Arch / For Wood, 20.–24. 9. 2016, PVA EXPO PRAHA, Letňany

Expozice Haas Fertigbau Chanovice s.r.o. Hala – stánek: 1 – F17



Haas

besser bauen.

Římskokatolická farnost v Liberci – Ruprechticích

Rekonstruované budovy zděné fary a františkánského komunitního domu náležející liberecké římskokatolické farnosti se nacházejí v bezprostřední blízkosti kostela sv. Antonína Paduánského v Ruprechticích. Obnova těchto budov získala nejvyšší ocenění v kategorii Rekonstrukce historického objektu soutěže Fasáda roku 2016.

Účelem obnovy bylo vytvořit lépe provozně uspořádaný celek komunitního centra, umožňující zpřístupnění památkového objektu širšímu okruhu občanů, kteří jej budou moci využívat pro kulturní a volnočasové aktivity.

Obnova historických budov

Zděná budova fary s č. p. 229 je nemovitá kulturní památka, zapsaná v Ústředním seznamu

kulturních památek ČR pod rejstříkovým číslem 44117/5-5597. Stavební úpravy zahrnovaly jednak zlepšení tepelnětechnických vlastností obvodových konstrukcí (zateplení fasády a střešního pláště), dále odstranění vlhkostí zdiva suterénu za použití kombinace drenážního systému a sanačního omítkového systému Baumit MonoThrasH. Celkovou repasi prošly veškeré původní dřevěné výplně otvorů – dveře s původními obložkami, posuvné stěny, okna a vyměněny byly nášlapné

vrstvy podlah, včetně podkladních vrstev. Nová fasáda této budovy byla přihlášena do soutěže Fasáda roku 2016.

Největší důraz – i z hlediska ochrany kulturní památky – byl kladen na rekonstrukci fasády a střešního pláště.

Stávající fasáda zděné budovy byla sejmuta až na zdivo. V tloušťce 100 mm byl instalován kontaktní zateplovací systém s kotvenými deskami z minerální vaty (MW). Ve stávajících špaletových oknech z doby výstavby byly demontovány jejich vnější rámy včetně křidel a nahradily je nové kopie zasklené determálním dvojsklem. Okna byla doplněna nefunkčními okenicemi jako architektonickým prvkem.

Střešní plášť byl opatřen novou skladbou s doplněním tepelných izolací z minerálních rohoží a odvětrací vrstvou (což bylo realizováno nadkroevním systémem). Stávající plechová krytina z pozinkovaného plechu byla sejmuta a nahradila

ji skládaná krytina z pálených bobrovek na šupinové krytí. Na střeše nesměly být použity žádné střešní plastové doplňky.

Obnova františkánského komunitního domu s č. p. 328 zahrnovala dále vybudování nového hygienického zařízení (koupelny a WC v 1. a 2.NP), zesílení stropů, podlahové vrstvy, nové obklady stěn interiéru a dále rovněž přístavbu nového schodiště v místě bývalého přístavku k budově i zastřešení tohoto schodiště novou sedlovou střechou.

Stávající nepodsklepený přístavek schodiště byl odbourán a na jeho rozšířeném půdorysu byl vybudován nový. Jeho součástí tvoří nové schodiště z podzemního podlaží do přízemí a z přízemí do patra. Dalším předmětem obnovy byly injektážní clony proti pronikání vlhkosti vztlínáním zdivem do budovy. Obnova celého komunitního centra byla spolufinancována z Regionálního operačního programu NUTS II Severovýchod, prioritní osa č.13.2, Rozvoj městských a venkovských oblastí, oblast podpory č. 13.2.1. Rozvoj regionálních center, registrační číslo žádosti CZ.1.13/2.1.00/27.01256.

Fasáda na budově fary

Novou fasádu na budově fary tvoří ucelený systém Baumit. Jako tepelný izolant systému byly užity minerální desky o tloušťce 100 mm. Plošné rozdělení vnějšího povrchu fasády na hrubou a hladkou strukturu odpovídá původnímu členění, což bylo umožněno díky zachovalé původní dokumentaci. Fasády byly navrženy a realizovány v barevnosti, odpovídající provedení omítek u přilehlého kostela. Pro hrubý povrch fasády byla použita metoda stříkané fasádní omítky Baumit CreativTop Max, pro hladkou strukturu tenkovrstvá omítky Baumit FineTop.

Návrh předepisoval certifikovaný kontaktní zateplovací systém s dostatečně difúzně propustnou poslední omítkovou vrstvou i lepicí tmel s výztužnou sítvou, aby nedocházelo k vnitřní kondenzaci.

▼ *Obnova fary po dokončení*



Vrchní omítka musela umožňovat vytváření efektu stříkané hrubozrné struktury, podobně jako tomu bylo na kostele. Všechny tyto podmínky splňoval uvedený certifikovaný systém Baumit CreativTop.

Strukturu a barvu omítky před provedením schválily příslušné orgány NPÚ. Stavba byla realizována v období od září 2014 do května 2015, přičemž fasádní práce, kromě sond, nutných pro zjištění původních podkladních vrstev, které mimo jiné vyvolaly změnu v postupu prací, probíhaly v období od března do dubna 2015. Původně předpokládaný stav podkladních vrstev, kdy se uvažovalo o využití původní vyrovnávací omítky (původní zdivo – vyrovnávací omítka pod heraklith, omítka – heraklith s rabičovým pletivem – fasádní omítka), se nepotvrdil. Stávající zateplení bylo provedeno Lignoporem tloušťky 50 mm na původní omítku, která rozhodně nevyhovovala požadavkům na podklad pod kontaktní zateplovací systém a musela být celoplošně sejmuta. Tím se realizace fasády musela rozložit do delšího časového období, neboť bylo vyloučeno na ní pracovat v nevhodných klimatických podmínkách, typických pro Liberec v období října až listopadu.

Realizace jako celek i samostatná fasáda se nevyhnuly problémům běžným při rekonstrukci památkové budovy. Ne vždy návrh předcházely potřebné sondy a průzkumy. Jako další příklad lze uvést kromě již zmíněné fasády stav tepelných izolací a parozábran. Předpokládané tloušťky izolací zdaleka neodpovídaly skutečnosti a parozábrany nevyhovovaly svým provedením. Zesilování tloušťky izolací směrem ke střešnímu plášti, což se jeví jako výhodné, když se měnila krytina, narazilo na nesouhlas památkářů – měnil se tvar střechy, potažmo budovy. Ustoupit tedy musely požadavky interiérové a izolace byla doplněna směrem do budovy. Všechny překážky a nástrahy se ve spolupráci s investorem a TDI stavby podařilo překonat a stavba byla úspěšně dokončena a předána do užívání. ■

ST1	KERAMICKÁ BOBROVKA	15
	LATĚ 40/60	40
	KONTRALATĚ	40
	KONTAKTNÍ POJIŠTNÁ FOLIE	02
	NADKROKOVNÍ ZATEPLENÍ MINERÁL DESKY	100
	DESKY OSB S PAROBRZDOU	12
	KROKVE PŮVODNÍ	X
	VLOŽENÁ TEP. IZOLACE MEZI KROKVE (MINERÁL VATA)	80
	RASTR PODHLEDU	40
	SYSTÉMOVÝ PODHLED SÁDROKART.	12,5

P1	SLINUTÁ DLAŽBA DO LEPIDLA	12
	SAMONIVELAČNÍ STĚRKA	05
	PODKLADNÍ MAZANINA	50
	DESKY XPS	50
	OCHRANNÝ VYROVNÁVACÍ POTĚR	30
	HYDROIZOLACE ASF. PÁSY 2X	08
	VYROVNÁVACÍ POTĚR	20
	PODKLADNÍ MAZANINA	100
	PŮVODNÍ PODKLAD ZAHUTNĚNÝ	

LEGENDA

ZNAČENÍ ZEMINY

STÁVAJÍCÍ ROSTLÁ ZEMINA

ZÁSYP PROPUSTNOU ZEMINOU

ZNAČENÍ ZDIVA

PŮVODNÍ ZDIVO VČETNĚ KZS

PŘÍČKA Z DĚROVANÝCH PÁLEVÝCH SMĚL

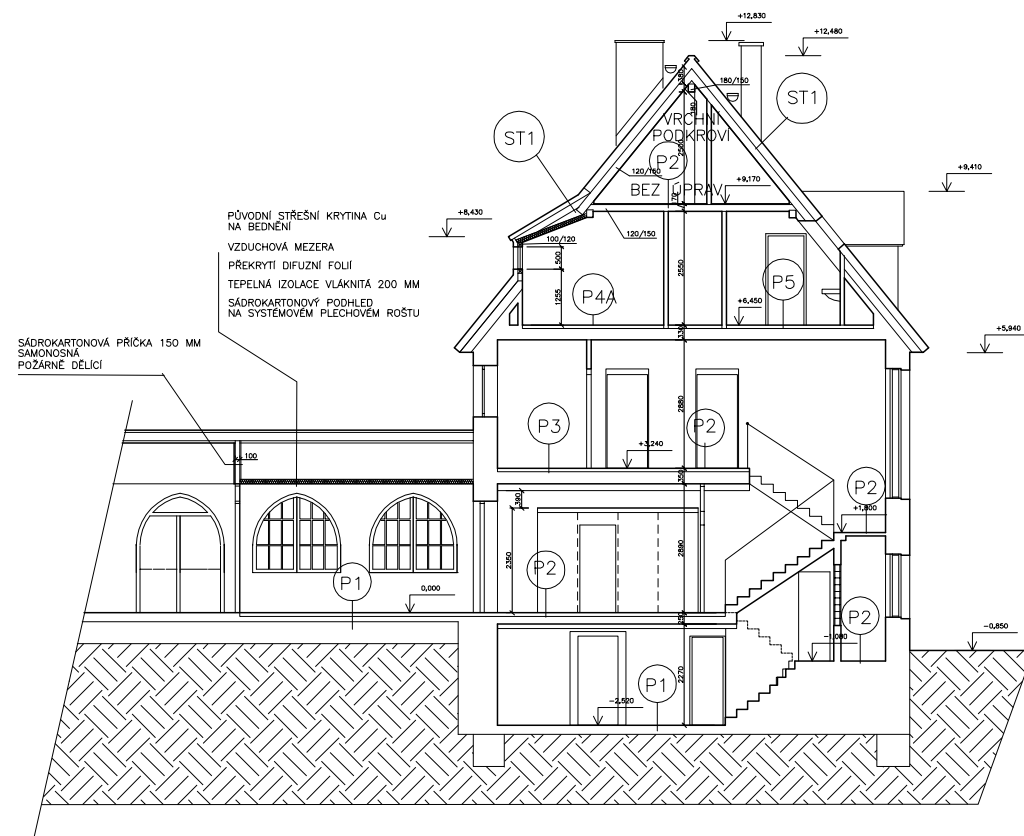
BETONOVÁ MAZANINA

KAMENNÉ ZDIVO ŽULOVÉ KVÁDRY DRUHOTNĚ UŽITÉ

ZDIVO TVÁRNIC ZTR. BEDNĚNÍ

ZNAČENÍ IZOLACE

NADKROKOVNÍ TEPELNÁ IZOLACE



▲ Řez farou

Základní údaje o stavbě

Název: Rekonstrukce Komunitního centra v Liberci – Ruprechticích

Investor: Římskokatolická farnost Liberec – Ruprechtice

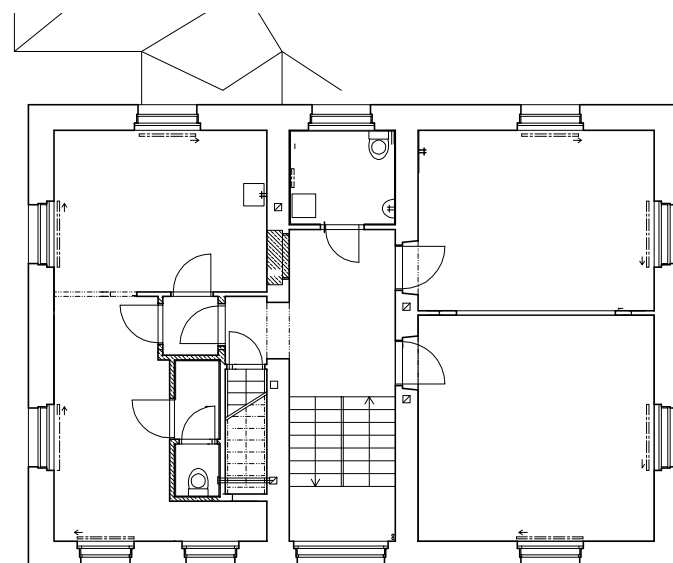
Projektant: Ing. Miloslav Semerák

Zhotovitel: Pozemní stavitelství s.r.o.

Stavbyvedoucí: Ivana Sejkorová

Doba výstavby: 09/2014–05/2015

Autor: Ing. František Bachtík
jednatel, B&F spol. s r.o.



▲ Půdorys fary

Výhody keramobetonových stropů při rekonstrukcích

Pro rekonstrukci budov, resp. stropů je použití keramobetonového stropu optimální. Kombinuje původní a novodobé materiály. Proto tento typ stropu příznivěji vnímají i památkáři v historických částech měst.

Výměna stropu umožní změnu vnitřní dispozice i stažení objektu pomocí konstrukce stropu. Pomocí vložené sítě do nadbetonávky lze dům stáhnout v obou směrech. U keramobetonových stropů se pro jednoduché ukotvení stahujících prvků obvykle provede po obvodě ztužující žebro.



Stropní trámy se ukládají na nosné zdivo do lože z cementové malty. Na osazené a podepřené trámy v řadách rovnoběžně s nosnou stěnou se postupně od jednoho konce ke druhému kladou stropní vložky MIAKO s jednotnou délkou 250 mm. Doplňkové stropní vložky výšky 80 mm pro ztužující žebra a komínové výměny lze zatížit jen zálivkovým betonem při vlastní betonáži. Celkové plošné montážní zatížení stropu osobami a materiálem nesmí překročit 1,5 kN/m².

S betonáží lze začít, až když vložky leží po celé délce trámů včetně výztuže ve ztužujících žebrech a věncích. Současně musí být provedeny i navazující konstrukce – tepelné izolace, věncovky apod. Po navlhčení celé konstrukce se mezery nad trámy mezi stropními vložkami vyplní předepsaným betonem min. třídy C 20/25 měkké konzistence, čímž vzniknou nosná žebra. Zároveň se betonují také ztužující žebra, věnce a navazující železobetonové konstrukce. Stropní konstrukce se betonuje v pruzích nad trámy. Betonáž pruhu nad jednotlivými trámy nelze přerušit, pracovní spáru lze provést pouze mezi trámy uprostřed stropních vložek, popř. ztužujících žeberek u stropů bez celoplošné nadbetonávky. Technologická spára nesmí procházet betonovým žebrem nad nosným trámem.

Na každé stavbě musí být vymezený prostor pro pohyb osob a materiálu. Protože u keramobetonových stropů se podpírají stropní trámy pouze lokálně (klasické plošné bednění nahrazují keramické vložky), nedochází k takovému omezení. Zhruba po 7 dnech od betonáže stačí provizorní podepření ponechat pouze uprostřed rozpětí. Kompletně lze podpory nosníků odstranit, až když beton stropní konstrukce dosáhne normou stanovené pevnosti (obvykle 28 dní).

Velmi vhodná pro rekonstrukce je nová generace stropů Porotherm bez celoplošné nadbetonávky. Jedná se o rozšíření stropního systému Porotherm s vložkami MIAKO. Používají se stejné stropní trámy a stejná osová vzdálenost nosníků (500 a 625 mm). Nová je pouze stropní vložka MIAKO BN 50 a MIAKO BN 62,5 PTH. Výhodou je možnost kombinovat oba stropy, tj. využívat systémová řešení



komínových výměn, balkonů, kolmých napojení apod. Nová řada se vyrábí pouze ve výšce 25 cm. U klasického stropu Porotherm MIAKO to odpovídá vložce MIAKO 19/50 (62,5) PTH s nadbetonávkou 60 mm. Pro dosažení prostorové tuhosti se provádějí použitím nízkých vložek a vložením výztuže ztužující žebra po cca 2,5 m.

Pro rekonstrukce jsou tyto stropy vhodné i kvůli nižší spotřebě betonové směsi o cca 30%. Další výhodou je i možnost pohybu rovnou po položených vložkách ještě před zabetonováním a samozřejmě i bezprostředně po betonáži. Není nutné pokládat fošny či podlahy pro roznášení zatížení při pohybu osob. A neopomenutelná výhoda je i vynechání celoplošné pokládky sítě, a to nejen z hlediska montáže, ale i ceny. Stavebník jistě také ocení, že může bez obav přerušit betonáž po vybetonování žebra nad trámem po celé délce. Znamená to, že lze pracovat v interiéru prakticky bez přerušení s výjimkou prací na realizaci přímo zatěžujících stropů.

www.porotherm.cz


Wienerberger

Kotlíkové dotace z pohledu právního rámce

V rámci Operačního programu Životní prostředí, Prioritní osy 2, Specifického dílu 2.1, byla v roce 2015 vyhlášena dotace na výměnu kotlů, instalaci tepelných čerpadel a solárně technických systémů. Jde tudíž o evropské finanční prostředky, které jsou vystaveny nebývalému zájmu kontrolních orgánů.

Poskytovatelem dotací jsou jednotlivé kraje České republiky, které vyhlásily programy Výměna zdrojů tepla na pevná paliva v rodinných domech v jednotlivých krajích. Předmětem dotace přidělované fyzickým osobám – konečným uživatelům – je výměna zdrojů tepla na pevná paliva s ručním přiřazením za:

- tepelná čerpadla;
- kotel na pevná paliva;
- plynový kondenzační kotel;
- instalace solárně termických soustav pro přítápění nebo přípravu teplé vody;
- mikroenergetická opatření.

Dotací jsou podporována pouze zařízení uvedená v seznamu výrobků a technologií, který je k tomu účelu veden Státním fondem životního prostředí ČR. U kotlů na pevná paliva jsou podporovány pouze kotle splňující minimální požadavky nařízení komise EU, kterým se provádí směrnice EP a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na pevná paliva. Předepsané parametry musí kotle splnit pro všechna paliva určená výrobcem a všechny použitelné způsoby přiřazení. V případě kotlů s ručním přiřazením je požadováno současné osazení akumulární nádoby včetně případného zásobníku teplé vody, pokud je kotlem ohřívána. U tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která dosahují, podle typu technologie, určené teplotní charakteristiky. Z plynových kotlů na zemní plyn jsou podporovány pouze plynové kondenzační kotle plnicí veškeré

parametry evropských a českých právních předpisů. Dotované solární termické systémy jsou systémy s kolektorovým okruhem napojeným na zásobník tepla (otopné vody).

Dílčí projekty fyzických osob mohou být realizovány pouze v rodinných domech:

- kde budou současně provedena alespoň minimální opatření (mikroenergetická opatření) vedoucí ke snížení energetické náročnosti rodinného domu, nebo
- kde došlo ke snížení energetické náročnosti v minulosti (zateplení, výměna oken apod.) alespoň na úroveň požadavků podle vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb., tj. klasifikační třídy energetické náročnosti C – úsporná pro ukazatele celkové dodané energie, nebo celkové primární neobnovitelné energie, anebo průměrného součinitele prostupu tepla, či tam,
- kde je současně podána žádost na podporu realizace opatření vedoucích ke snížení energetické náročnosti budovy v programu Nová zelená úsporám.

V případě, že dům nesplňuje klasifikační třídu energetické náročnosti C, dává se žadateli o dotaci možnost výběru realizace energetického mikroopatření z uvedeného seznamu, ale s doporučením energetického specialisty. Výběr možných mikroopatření je následující:

- 1. zateplení střechy nebo půdních prostor;
- 2. zateplení stropu sklepních prostor nebo podlahy;
- 3. dílčí zateplení dalších konstrukcí (např. severní fasáda apod.);
- 4. oprava fasády, např. prasklin a dalších poruch fasády – eliminace tepelných mostů;
- 5. oddělení vytápěného prostoru rodinného domu od venkovního (např. zádveří);
- 6. dílčí výměna oken;
- 7. výměna vstupních a balkonových dveří;
- 8. instalace těsnění oken a dveří, dodatečná montáž prahů vstupních dveří;
- 9. výměna zasklení starších oken za izolační dvojskla.

Žádost o poskytnutí dotace se podává na příslušném KÚ podle místa realizované budovy. Součástí žádosti je potvrzení energetického specialisty s titulem, jménem, příjmením, podpisem a datem.

Energetický specialista svým podpisem potvrzuje, že u dané budovy prověřil možnost realizace energetického mikroopatření. V potvrzení energetického specialisty k žádosti v rámci dotačního programu Výměna zdrojů tepla na pevná paliva v rodinných domech v jednotlivých krajích 2015–2018, které je součástí žádosti o dotaci, se podrobněji k posouzení vhodnosti navrženého opatření uvádí: *Posouzení vhodnosti výběru mikroenergetického opatření nemusí být nutně založeno na exaktních výpočtech (vhodnost opatření bude zpravidla zřejmá) a mělo by kromě celkových přínosů opatření (snížení tepelných ztrát), jeho nákladové efektivity a celkové ceny zohledňující maximální výši uznatelných nákladů na tato opatření (maximálně 20 000 Kč) brát v potaz i další praktické aspekty daného konkrétního případu, které mohou*

například omezovat využití jiného opatření spojeného s vyššími energetickými úsporami.

Potvrzuji, že jsem u nemovitosti specifikované v bodě 3 tohoto formuláře prověřil vhodnost mikroenergetického opatření zaškrtnutého v tabulce v bodě 4 pro účely podání žádosti o dotaci na výměnu zdroje tepla v rámci Programu Výměna zdrojů tepla na pevná paliva v rodinných domech v ... kraji 2015–2018.

Z uvedené citace o posouzení navrženého mikroopatření vyplývá, že energetický specialista zodpovídá za výběr technické, energetické a ekonomické vhodnosti navrženého energeticky úsporného opatření. Posouzení technické, energetické a ekonomické vhodnosti doporučených energeticky úsporných opatření ukládá energetickému specialistovi zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů. Současně se v podmínkách kotlíkové dotace uvádí, že posouzení vhodnosti navrženého opatření nemusí být nutně doloženo na exaktních výpočtech. Otázkou je, jak ověřit a následně doložit vhodnost mikroopatření než tím, že se provedou nejzákladnější výpočty tepelnětechnických vlastností navržené konstrukce a její dopad na energetické vlastnosti budovy.

Při požadovaném výkonu funkce energetického specialisty vzniká řada problémů. Prvním z nich je, že energetický specialista nesmí, podle ustanovení zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů, potvrzovat svým jménem a podpisem, včetně uvedení čísla svého jmenování Ministerstvem průmyslu a obchodu, žádný jiný dokument než energetický audit, energetický posudek a průkaz energetické náročnosti budovy. Tuto skutečnost si poskytovatel dotace uvědomil až po vyhlášení dotačního programu a byl nucen hledat řešení společným stanoviskem MŽP, odborem ochrany ovzduší, a MPO, odborem energetické účinnosti a úspor. Je to patrné z následující citace části dopisu: *MPO tímto stanoviskem sděluje, že bylo MŽP informováno o požadavku využití odborné kvalifikace energetických specialistů podle*

§ 10 odst. 1 zákona pro potvrzení potřeby vhodnosti výběru opatření ke snížení energetické potřeby budovy v rámci poskytování kotlíkových dotací a souhlasí s vydáním tohoto potvrzení energetickým specialistou oprávněným podle zákona za podmínky, že bude ve shodě s § 10 odst. 6 písm. c) zákona, tzn., že v dokumentu stvrzujícím výběr nejvhodnějšího opatření nesmí být uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. Pro potřeby kotlíkových dotací budou osoby oprávněné k provádění činnosti energetického specialisty uvádět pouze své jméno, příjmení, titul, datum podpisu a samotný podpis, a to v rámci formuláře vyžadovaného příslušným krajem. V rámci tzv. kotlíkové dotace sice energetický specialista neuvádí na požadovaných dokumentech evidenční číslo svého jmenování, ale to, že uvádí své jméno včetně podpisu, jej nezabavuje povinnosti dodržet příslušná ustanovení zákona č. 406/2000 Sb. Navrhovaná energetická mikroopatření jsou z hlediska zákona

převážně jinou než větší změnou dokončené budovy. Pokud by se rozsah navrženého opatření dotýkal více než 25 % plochy obálky budovy, jednalo by se o větší změnu dokončené budovy. V obou případech musí energetický specialista respektovat ustanovení vyhlášky č. 78/2013 Sb., ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb., § 6 odst. 2 písm. c), který zní:

Hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) (součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a současně hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. g) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.

Z uvedené citace ustanovení vyhlášky č. 78/2013 Sb. vyplývá, že navržená opatření u stavebních konstrukcí musí splňovat u navržených dodatečných tepelných izolací doporučené hodnoty součinitelů prostupu tepla, např. $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ u obvodových stěn a $U \leq 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ u výplní otvorů.

Stejný problém nastává při návrhu nového zdroje tepla. Referenční hodnota účinnosti výroby energie zdrojem tepla pro vytápění a/nebo přípravu teplé vody vztažená k výhřevnosti paliva musí být minimálně 80 %. Pro výběr zdrojů tepla se v kotlíkové dotaci vychází ze seznamu výrobků a technologií, který je veden k tomuto účelu u Státního fondu životního prostředí ČR. Na uvedeném seznamu je cca 300 kotlů, a pouze cca 25 % z nich má účinnost nad 80 %. Prověření navrženého mikroopatření lze provést pouze na základě provedeného výpočtu energetické náročnosti budovy v současném stavu a po realizaci navrženého mikroopatření. Jen takto ověřené

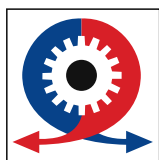
opatření lze následně obhájit při kontrole ze strany poskytovatele dotace. Pokud se podíváme na seznam možných návrhů mikroopatření, narazíme na opatření, která jsou z hlediska možných úspor energie až nesmyslná. Hlavním nedostatkem je, že při návrhu opatření nejsou uvedeny požadavky na míru alespoň minimální úspory energie, takže záleží pouze na žadateli o dotaci, v jakém rozsahu navržené opatření zrealizuje. Dalším problémem je, že na realizaci opatření je určena dotace pouze 20 000 Kč, což ovlivňuje volbu realizace opatření ze strany investora. Ten volí pouze takové opatření, které bude mít co nejnižší náklad.

Ad 1: Zateplení střechy nebo půdních prostor

Zadavatel dotačního programu měl u zateplení střešní konstrukce na mysli zřejmě zateplení střechy oddělující vytápěný prostor (např. u podkrovní) od vnějšího prostředí či plochou střešní konstrukci. V těchto případech lze očekávat

inzerce

Strojírenský veletrh bude největší za posledních pět let



MSV 2016
AUTOMATIZACE

Od 3. do 7. října čeká návštěvníky brněnského výstaviště nejrozsáhlejší přehlídka průmyslových technologií za pět posledních let. Sudé ročníky Mezinárodních strojírenských veletrhů jsou tradičně bohatší, protože se v jediném termínu konají také specializované veletrhy IMT, FOND-EX, WELDING, PLASTEX a PROFINTECH.

Brněnský veletrh IMT je největší středoevropskou přehlídkou odvětví obráběcích a tvářecích strojů včetně dodavatelů pohonů, řídicích jednotek, nástrojů aj. Na veletrhu IMT 2016 se představí všichni významní účastníci a lídři oboru. Letošní zvýšený zájem o účast je také zásluhou

konání bienálních technologických veletrhů, které vždy v sudých letech akcentují obory slévárenství, svařování, povrchové úpravy a zpracování plastů. Všechny čtyři veletrhy se naplňují velmi dobře a zejména zájem o Mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX překračuje očekávání pořadatelů. Přestože se krátce po něm koná světový oborový veletrh K Düsseldorf, účast na veletrhu PLASTEX 2016 již dnes překročila skutečnost roku 2014 a vystavovatelé jsou vedle tradiční haly G1 umístování také do sousední haly G2. Mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX přivítá tradiční lídry jako firmy HÜTTENES-ALBERTUS CZ nebo LAEMPE+PANÁČKOVÁ. Také na Mezinárodním veletrhu svařovací techniky WELDING budou vystavovat lídři jako FRONIUS, CLOOS,

ABB, YASKAWA, ARC-H nebo VALK WELDING.

Partnerskou zemí bude Čína

Čína se bude prezentovat v oficiálním „Pavilonu Číny“ v hale A1 s účastí desítky provincií a měst. Součástí bude účast malých a středních firem z provincie Zhejiang v pavilonu H.

Celková výstavní plocha Číny bude 2700–3000 m² s více než 150 vystavovateli a dalšími subjekty, které se na přípravě podílejí. Bude se jednat o největší účast partnerské země v historii MSV. Na veletrhu ve střední Evropě se v takovémto rozsahu účastní poprvé.

www.bvv.cz/msv



při realizaci opatření na celé ploše konstrukce výrazné úspory energie na vytápění a též zlepšení stavu vnitřního prostředí v podkrovních místnostech v letním období. Problémem bude splnění požadavků na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, neboť to vede u šikmých střešních konstrukcí k realizaci nadkroevního či podkroevního tepelněizolačního systému. Bohužel, v rámci uznatelných nákladů 20 000 Kč lze realizovat pouze malou část plochy střešní konstrukce a řada žadatelů o dotaci o dodatečné tepelné izolaci střechy neuvažuje. Realizuje se pouze zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem, a to často pouze jen nad obytnými místnostmi.

Ad 2: Zateplení stropu sklepních prostor nebo podlahy

Zateplení stropu sklepních prostor je možné, pokud bude dodržena požadovaná podchodná světlá výška sklepních místností. To může být u starších budov, které často nemají ve skladbě stropu nad suterénem tepelněizolační vrstvu, neřešitelný problém. Výška dodatečné tepelněizolační vrstvy splňující doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla u stávajících nezateplených stropů vychází cca 100 mm, což často vede k nesplnění požadované světlé výšky místností suterénu. U podlahy na terénu je pak zateplení technicky prakticky neřešitelné, neboť by vedlo k podřezávání dveřních křidel, ke změně výšky prvního stupně u schodiště a k dalším problémům.

Ad 3: Dílčí zateplení dalších konstrukcí (např. severní fasáda apod.)

Zateplení části stěnových konstrukcí by se mělo volit podle konkrétní dispozice budovy. U uváděné severní fasády se převážně jedná o místnosti příslušenství (spíže, komory, hygienická zařízení apod.), a ty jsou buď nevytápěné nebo temperované. Nejvyššího efektu by se zateplením stěnových konstrukcí dosáhlo u obytných místností. V tomto případě opět chybí požadavek na plochu zateplované konstrukce či na míru úspory energie.

Ad 4: Oprava fasády, např. prasklin a dalších poruch fasády – eliminace tepelných mostů

Oprava prasklin fasády je jedním z požadavků, od kterého nelze očekávat prakticky žádné energetické úspory. Výjimkou jsou pouze praskliny procházející přes celou tloušťku konstrukce, kde může docházet infiltrace k výrazným tepelným ztrátám. Řada žadatelů požaduje od energetického specialisty, aby byl podpořen návrh opravy tenkých dilatačních trhlin v omítce, což nepřinese žádný efekt. Pokud je takových trhlin více, lze to řešit provedením vyztužené stěrky a tenkovrstvé omítky. Tím se sice dosáhne opravy vzhledu fasády, ale s nulovým energetickým efektem.

Ad 5: Oddělení vytápěného prostoru rodinného domu od venkovního (např. zádveří)

Oddělení vytápěného prostoru od venkovního, např. u zádveří, patří rovněž k opatřením s poměrně malým efektem v úsporách energie. I když je zádveří u rodinných domů často nevytápěné, je poměr tepelných ztrát dveřmi do zádveří k celkovým tepelným ztrátám budovy nevýznamný. Většího efektu lze dosáhnout provedením dodatečných tepelných izolací vnitřních stěn mezi vytápěnými místnostmi a nevytápěným zádveřím spolu s výměnou vstupních dveří z vytápěné místnosti do zádveří.

Ad 6: Dílčí výměna oken

Realizace výměny oken by mohla přinést výrazný efekt, pokud dojde k jejich celkové výměně. V rámci dotace se požaduje pouze dílčí výměna oken bez uvedení požadavku, aby výměna byla provedena u vytápěných obytných místností, a ne např. pouze u místností příslušenství. V praxi často dochází mezi žadateli o dotaci k diskuzím, proč nejde pouze vyměnit okno u koupelny, a to za okno s izolačním dvojsklem. Zcela se nechápe požadavek, že při současných cenách oken lze za dotační částku 20 000 Kč provést výměnu dvou až tří oken s velkou plochou s hodnotou součinitele $U_w \leq 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ u trvale vytápěných obytných místností.

Ad 7: Výměna vstupních a balkonových dveří

U běžného rodinného domu s nevytápěným zádveřím se sníží po výměně stávajících vstupních dveří s uvažovaným součinitelem prostupu tepla $U_d = 4,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ (vnější dřevěné dveře v kovové zárubni zasklené jedním sklem) za dveře se součinitelem prostupu tepla $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ spotřeba energie na vytápění pouze o 1 %. U balkonových dveří s větší plochou (dvoukřídlové) lze očekávat po jejich výměně úsporu energie cca 2 %. Hlavním kladem opatření bude dosažení lepší tepelné pohody snížením sálavého toku z povrchové teploty dveří.

Ad 8: Instalace těsnění oken a dveří, dodatečná montáž prahů vstupních dveří

Instalace těsnění oken a dveří sníží významně tepelné ztráty infilrací, ale může vyvolat při zvýšení relativní vlhkosti vnitřního vzduchu povrchovou kondenzaci a vznik plísní. V současné době, kdy se výrazně snížila cena oken, je výhodnější vyměnit okna než provádět instalaci těsnění oken, např. pomocí neoprenových profilů osazovaných do vyfrézovaných drážek. Dodatečná montáž prahů vstupních dveří má opodstatnění pouze u dveří mezi vytápěným vnitřním prostorem a vnějším prostředím.

Ad 9: Výměna zasklení starších oken za izolační dvojskla

Teoreticky má tato úprava smysl, pokud se jedná o dům v památkové zóně, anebo pokud by výměna stávajících oken za okna plastová či eurookna změnila vzhled budovy. Prakticky je toto mikroopatření opatřením s nejvyššími náklady. Osazení izolačního dvojskla do okenního křídla vede k vyššímu zatížení závěsů okna, a tedy k nutnosti provedení celkové repase okna. Repase okna, tj. výměna závěsů, uzavíracích systémů a obnova nátěrových systémů, je cca třikrát až čtyřikrát dražší než nové okno. Z tohoto hlediska je toto opatření prakticky plošně nerealizovatelné.

Závěr

Z uvedených problémů tzv. kotlíkové dotace je zřejmé, že vyhlá-

vatel dotace podcenil požadavky právních předpisů. I když lze dotaci chápat hlavně jako nástroj na výměnu stávajících neúčinných kotlů na tuhá paliva produkujících značné množství znečišťujících škodlivých látek a emisí, vyhlášovatel dotace opomenul i technické problémy spočívající ve výměně zdroje tepla. Řada výrobců kotlů nabízí na internetu výměnu kotle, aniž by byla provedena prohlídka vytápěcí soustavy budovy a výpočet tepelných ztrát budovy, kdy velmi často jsou v budovách vyměněna okna a instalováno zateplení vnějších konstrukcí. Výměna zdroje tepla se realizuje pouze podle výkonu starého kotle. Provoz kotle s vyšším výkonem znamená u klasických neautomatizovaných kotlů nedokonalé spalování paliva a značně vyšší produkci znečišťujících látek a emisí. Co je zvláště zážející, že jsou opět, jako u jiných dotačních programů, obcházeny autorizované osoby v oborech PS, TPS a TZS, které by se měly podílet na vypracování potřebných projektových podkladů, zajišťujících požadovanou životnost konstrukcí budovy a optimální provoz vytápěcí soustavy. ■

Použitá literatura:

- [1] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění vyhlášky č. 230/2015 Sb.
- [3] Společné stanovisko Odboru ochrany ovzduší MŽP a Odboru energetické účinnosti a úspor MPO z 9. listopadu 2015.
- [4] Program Výměna zdrojů tepla na pevná paliva v rodinných domech ve Středočeském kraji 2015–2018.

Autor:

Ing. Jaroslav Šafránek, CSc.

znalec v oboru tepelné technické vlastnosti konstrukcí a budov a energetiky budov

Odborné posouzení článku:

Marie Báčová

odborná poradkyně předsedy ČKAIT

FEMONT OPAVA s.r.o.

Výroba a montáž ocelových konstrukcí a hal

Vyrábíme, dovážíme, montujeme:



ocelové konstrukce



skladové haly



sportovní haly



zemědělské objekty



haly s administrativní budovou

FEMONT OPAVA s.r.o.
Vávrovická 274/90, 747 73 Opava – Vávrovice
tel.: +420 553 793 181, e-mail: femont@femont.cz, www.femont.cz



Myslíme na budoucnost vaší firmy, budeme rádi, když v budoucnosti budete myslet na nás.

Žádnou paniku – je tam KNAUF!

Řešení požární odolnosti pod značkou Knauf FIREWIN

Firma Knauf představuje zcela novou značku pro svá řešení požární ochrany pod názvem Knauf FIREWIN. Ta bude zastřešovat nejenom již zavedená řešení na bázi sádrových desek, ale hlavně nové komplexní řešení požární ochrany, které sádrové desky daleko přesahují. Mezi prvky pasivní požární ochrany patří všechny produkty, které chrání konstrukce před působením požáru. Tedy nejen výrobky z oblasti suché výstavby, jako jsou speciální protipožární desky, ale také protipožární omítky. Pod značkou FIREWIN naleznete tedy navíc nové desky a systémy Knauf VERMIBOARD a protipožární omítky Knauf VERMIPLASTER a Knauf SIBATERM.

Nová protipožární deska a systémy Knauf VERMIBOARD

Knauf VERMIBOARD systémy jsou založené na lehce zpracovatelné, žáru odolné a nehořlavé vermikulitové desce vyvinuté pro náročné aplikace v pasivní požární ochraně.

Systémy zahrnují požární ochranu především:

- karbonových lamel pro dodatečné zvýšení únosnosti železobetonových konstrukcí například při rekonstrukcích),
- potrubí pro odvod tepla a kouře zabraňující "Flashover efektu" způsobujícího v místnosti náhlé hoření všech materiálů bez ohledu na styk s ohněm vlivem vysoké teploty shromážděného kouře,
- instalačních kabelových kanálů či šachty, které chrání funkci těchto kabelů před účinky požáru a naopak při jejich vznícení rozšíření požáru mimo šachtu,

■ vzduchotechnického potrubí bez nutnosti vnitřního plechu zabraňující rozšíření požáru potrubím mimo jiné z jednoho požárního úseku do druhého. Tj. například z bytů do společných prostor domu, z bytů do technických místností apod.



Desky VERMIBOARD s příslušenstvím vynikají především kombinací snadné zpracovatelnosti a vysokými požárními odolnostmi.

Protipožární omítky – požární bezpečnost na prvním místě

Deskové materiály FIREWIN doplňuje již známá protipožární sádrová omítka Knauf VERMIPLASTER. Ta je určena pro rychlou a snadnou ochranu jednoduchých i tvarově složitých železobetonových, ocelových a ocelobetonových konstrukcí (kombinace trapézového plechu zalitého betonem) v interiéru. Omítka má za úkol v případě požáru zajistit po určitou dobu nosnost konstrukčních prvků. Rozsah požárních odolností se pohybuje od 30 do 120 minut pro ocelové a ocelobetonové spřažené konstrukce a do 180 minut pro železobetonové konstrukce. Mezi výhody omítky VERMIPLASTER patří schopnost ochrany tvarově složitých konstrukcí, malá hmotnost, vysoká vydatnost a rychlost na-

nášení a funkčnost po dobu životnosti stavby bez obnovy. VERMIPLASTER perfektně přilne k oceli i betonu a materiál po nanesení nepodléhá degradaci. Jeho životnost je stanovena dle Evropského technického schválení na maximálně možnou definovanou mez, tj. mi-

nimálně na 25 let, tedy prakticky neomezená. Nanáší se jednoduše dostupným omítacím strojem PFT G4 se šnekem D4-3. Jediným limitem pro tuto sádrovou protipožární omítku je její použití ve vlhkostech vzduchu vyšších než 85 %.

Patně nejlogičtějšími použitími jsou průmyslové provozy, které je třeba co nejefektivněji zajistit proti požáru a kde hrubý povrch omítky nikoho neruší.



▲ Bezproblémová ochrana i tvarově složitějších konstrukcí. Letiště Polsko



▲ **Hojný výskyt ocelových prvků a jejich křížení je pro stříkanou omítku Vermiplaster prostě rájem**

Vedlejším vítaným efektem je snížení odrazivosti ploch opatřených omítkou VERMIPLASTER, a tedy výrazné zkrácení doby dozvuku (ozvěny) v prostoru. VERMIPLASTER také nachází uplatnění při rekonstrukcích budov všeho druhu včetně bytových domů, kde je třeba změnou užívání bud' zvyšovat únosnost stávajících stropů dodatečnými ocelovými prvky, nebo zvýšit požární odolnost stávajících železobetonových stropů. Další častou aplikací jsou obecně veřejné stavby, například administrativní budovy, sportovní stavby nebo letiště, kde se nabízí efektivní protipožární ochrana díky kombinaci omítky VERMIPLASTER a jednoduchého nepožárního podhledu. Velmi zajímavou aplikací je zesilování zděných či betonových sloupů pomocí spřažené jeklové konstrukce. Zatímco samostatné tenkostěnné profily by vzhledem ke svému vysokému O/A nebyly omítkou VERMIPLASTER ochranné, u spřažených zděných či betonových sloupů je lze ochránit bez problémů. Požářem jsou totiž namáhány nikoli ze čtyř, ale pouze ze dvou stran a obvod k ohřívání ploše tak není nijak vysoký.

V současnosti KNAUF Praha dodává protipožární omítku VERMIPLASTER po celé Evropě, což je nejlepším důkazem kvality české výroby.

SIBATERM – vlhkost vzduchu zde nehraje žádnou roli

Pro prostory s vysokou vlhkostí (nad 85%) a pro exteriér nabízí Knauf novou protipožární omítku na bázi cementu Knauf

vlhkostí, chráněném i nechráněném exteriéru. K tomuto použití byly i směřovány zkoušky v rámci ETAG 018 (Evropské technické schválení resp. jeho nástupce EAD). SIBATERM byl tak postupně podroben náročným cyklickým zkouškám na vysokou vzdušnou vlhkost, déšť, na změny teplot a namáhání kombinace mrazem a deštěm. Vše zakončeno zkouškami na UV stabilitu. SIBATERM ve všech těchto testech úspěšně obstál.

Cementová lehčená omítko SIBATERM je tedy určena pro protipožární ochranu ocelových konstrukcí v rozsahu 15–180 minut (nebo 30 až 240 minut?). Aplikuje se na ocelovou konstrukci (sloupy nebo nosníky) opatřenou již od výrobce oceli nebo dodatečně alkydovým nátěrem. Přilnavost k ostatním nátěrovým bázím je třeba vždy vyzkoušet předem. Neslučitelné jsou nátěry na bázi olejů či uvolňující pigmenty. Před aplikací samotné omítky SIBATERM se na ocelový prvek nanese povinný penetrační nátěr SIBATERMGRUND a na něho po jeho zaschnutí v časovém rozmezí 2–24 hodin nastříká vlastní SIBATERM. V případě aplikace ve vnějším prostředí či na konstrukcích, kde jsou předpokládány vibrace, nebo při tloušťkách nad 40 mm, se nosník či sloup opatří nerezovým pletivem 0,8 mm o velikosti ok 12 x 12 mm. Po aplikaci schne omítko

SIBATERM. Cementová báze ho předurčuje navázat tam, kde již sádrový VERMIPLASTER být nemůže. Tedy v prostorech s vysokou vzdušnou

rychlostí 10 mm za 14 dní. Protipožární omítko SIBATERM se dále povrchově neupravuje, její povrch zůstává hrubý. Pro vnější úpravu se na omítko nanese fasádní akrylátová barva Knauf. Hlavní výhodou této protipožární omítky je rychlost její aplikace (a tím i cena) a absence nutnosti obnovy. Z výše popsaného vychází i použití omítky SIBATERM. Je jím oprava již provedených nástřiků omítkou Sibaterm, protipožární ochrana v bazénech či průmyslových provozech, výrobě, rafineriích,



▲ **Použití protipožární omítky Sibaterm v exteriéru**

garáží atd. Pro jeho aplikaci je třeba alespoň základních znalostí práce s omítačkou PFT G4. Omítko je strojně zpracovatelná běžně dostupnou kombinací horizontální míchačky Knauf PFT Multimix a omítačky PFT Swing.

Řešení požární odolnosti firmy Knauf pod značkou FIREWIN tak získala zcela novou a hlavně komplexnější dimenzi vyhovující současným požadavkům staveb i zákazníků, neboť FIREWIN je kombinací osvědčené kvality, testování a přísných požadavků na pasivní požární ochranu. Díky produktům FIREWIN se mohou majitelé budov a obyvatelé cítit v bezpečí.



Ing. Miroslav Nyč
Knauf Praha spol. s r.o.

heroal C 50 – energetická účinnost a úspora nákladů

Při vývoji technických řešení věnujeme pozornost především zvyšujícím se nárokům na energetickou účinnost opláštění budov bez omezení tvůrčí svobody, efektivnímu a spolehlivému provedení a úsporám energie. Kvůli splnění těchto nároků zavedla společnost heroal jednotné řešení tepelné izolace v rámci fasádního systému heroal C 50.

heroal C 50 – inovativní koncepce a další vývoj praktických řešení

Koncepce tepelné izolace výrazně snižuje počet použitých konstrukčních prvků při zachování nejlepších funkčních vlastností, což umožňuje jednodušší a zároveň přesnější a efektivnější realizaci.

Jednotné systémové komponenty zajišťují rozmanité možnosti použití

Pěnou vyplněné izolátory a kontinuální těsnění zajišťují jednotnou tepelnou izolaci a umožňují tak dosažení



▲ Fasádní systémy heroal lze optimálně kombinovat s okenními a dveřními systémy a s roletami a protisluneční ochranou heroal. To umožňuje rozmanitá tvůrčí řešení při zachování plné bezpečnosti a spolehlivosti systémů.



▲ heroal nabízí zákazníkům exkluzivní služby – ohýbání profilů a ohraňování. Profily jsou lakovány na vlastních lakovacích zařízeních v kvalitě heroal hwr. Foto: heroal

lepších hodnot tepelné prostupnosti U. Všechny komponenty izolace jsou koncipovány jednotně a mohou být použity v základním fasádním systému heroal C 50 (s prostupem tepla U_f až $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$), v systému se zesílenou izolací heroal C 50 HI (s prostupem tepla $U_f \geq 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$), ve fasádním systému heroal C 50 PH s certifikací pro pasivní domy s prostupem tepla (U_f až $0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$) a v designovém fasádním systému heroal C 50 ID v opticky ocelovém provedení (s prostupem tepla U_f až $\geq 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Výsledky zkoušek potvrzují zaměření produktu na budoucnost

Nově vyvinutá izolační zóna stejně jako celý fasádní systém heroal C 50 již byly úspěšně testovány v institutu ift Rosenheim podle nové koncepce zkoušek v souladu s návrhem normy prEN 13830:2013-06. Fasádní systém heroal C 50 dosáhl výsledků, které dalece převyšují standardní požadavky i v oblastech, které byly dodatečně podrobeny zkouškám, jako je například dynamická odolnost proti nárazovému dešti. Kromě toho byly zkouškám podrobeny předepsané vlastnosti jako jsou statická odolnost proti nárazovému dešti, propustnost vzduchu, odolnost proti nárazu a odol-

nost proti zatížení větrem. Fasádní systém heroal C 50 díky těmto vlastnostem již dnes splňuje budoucí požadavky na mezinárodních trzích a poskytuje tak stavebníkům, projektantům a architektům vynikající technické řešení s vysokým stupněm spolehlivosti.

Fasádní systémy – energetická účinnost, úspora nákladů a orientace na design

Společnost heroal nabízí široké portfolio v oblasti fasádních systémů: Produkty heroal nabízí velký tvůrčí prostor – od izolačního systému heroal C 50 přes fasádní systém heroal C 50 HI se zesílenou izolací až po fasádní systém heroal C 50 PH s certifikátem pro pasivní domy. Rozsáhlou nabídku doplňují designový systém heroal C 50 ID a protipožární systém heroal C 50 FP.



▲ heroal nabízí zákazníkům exkluzivní služby – ohýbání profilů a ohraňování. Profily jsou lakovány na vlastních lakovacích zařízeních v kvalitě heroal hwr. Foto: heroal

Kromě toho nabízí heroal svým zákazníkům exkluzivní služby jako jsou ohýbání profilů a ohraňování podle individuálních požadavků. Mimořádný design a rozmanitá barevná řešení mohou být ozdobou všech typů fasádních systémů.

Další informace naleznete na internetových stránkách: www.heroal.com



Cementem pojené desky pro obvodové stěny a fasády

S moderními cementem pojenými stavebními deskami je možné realizovat suchou cestou velmi náročné, trvale odolné a bezpečné fasádní konstrukce. Navíc lze s nimi zrealizovat řešení, která by při jiném způsobu stavby nebyla možná. Dřevostavby se tak stávají perfektní alternativou k masivním konstrukcím.

Jedním z důvodů jsou nové stavební materiály, trvale odolávající vlivům povětrnostních podmínek, určené pro fasády. Dobrým příkladem jsou desky Powerpanel HD nebo Powerpanel H2O společnosti Fermacell, které poskytují dřevostavbám a suché výstavbě nové perspektivy. Robustní, staticky účinné, povětrnosti odolné a nehořlavé desky jsou vynikající pro konstrukce na bázi dřeva, hodí se pro přímé opláštění budov i sanaci fasád. Dříve se dařilo u dřevostaveb efektivně



▲ *Desky fermacell Powerpanel HD nabízí trvale účinnou ochranu proti povětrnostním vlivům, pokud se při zpracování desek použije certifikovaná spárovací technika Powerpanel HD, a to za použití armovací pásky HD a armovacího lepidla HD od Fermacellu s přímo naneseným omítkovým systémem (např. omítkový systém HD s lehkou maltou HD od Fermacellu). Zdroj: Fermacell*

chránit vnější stěny pouze za použití mixu různých materiálů, desky fermacell Powerpanel HD výrazně zjednoduší konstrukci venkovních stěn.

Powerpanel HD je cementem pojená, skelnými vlákny vyztužená sendvičová deska s příměsí lehkého minerálního



▲ *Powerpanel HD v praxi: Jedním z nejvíce inovativních školících zařízení v Německu je školící centrum Tor zur Welt (Brána do světa) v Hamburku. Všechny budovy jsou hybridní – mají železobetonové skelety, fasáda je řešena jako dřevostavba z prefabrikovaných dřevěných panelů. Vnější opláštění budovy tvoří cementovláknité desky fermacell Powerpanel HD. Zdroj: Fermacell*

granulátu (v jádru) a skelnými vlákny (v obou povrchových vrstvách) pro obvodové stěny dřevostaveb. Díky nízké objemové hmotnosti lehkých minerálních příměsí ve formě keramzitového granulátu (ve střední vrstvě) a recyklované skelné strusky (v obou krycích vrstvách) jsou tyto desky relativně lehké a vysoce odolné v tlaku a pevné v tlaku za ohybu. Deska má dobré protipožární vlastnosti a spojuje v jednom konstrukčním dílci všechny výhody, podstatné pro přímé opláštění venkovních stěn dřevostaveb:

- statická funkce jako spolunosné a vyztužující opláštění
- trvale účinná ochrana proti povětrnostním vlivům, a to již s přímo naneseným omítkovým systémem.

S odpovídající spárovací technikou lze s deskami Powerpanel HD překlenout ve stavební fázi dobu až 6 měsíců, aniž by musela být nanášena vnější omítková, trvale chránící před povětrnostními vlivy. Výrobci dřevostaveb nebo tesařské firmy tak mohou postavit dům i v zimě a dokončení exteriéru nechat na jaro. Následným řemeslům lze tak předat budovu, na přechodnou dobu odolnou vůči vlivům počasí.

Trvale účinná ochrana proti povětrnostním vlivům je dána v případě, kdy zpra-

cování desek probíhá ověřeným spárovacím systémem HD a na závěr je nanesen buď fasádní systém Fermacell HD nebo jiný vhodný fasádní systém.

Čistě minerální složení desek fermacell Powerpanel HD neobsahuje žádné hořlavé složky, tudíž tyto desky vykazují třídu reakce na oheň A1 dle ČSN EN 13501-1. V kombinaci s vhodnou izolací v dutinách stěn a sádrovláknitými deskami fermacell na vnitřní straně splňují konstrukce stěn s deskami Powerpanel HD požární odolnosti REI 30 / REI 90. Certifikace ETA-13/0609 od Německého institutu pro stavební techniku DIBt rozšiřuje použití cementových desek Powerpanel HD i na evropských trzích.

Dipl.-Ing.(FH) Jaroslav Benák
vedoucí technického oddělení
Fermacell GmbH, o.s. Praha



▲ *Cementovláknité desky fermacell Powerpanel HD byly na školícím centru Tor zur Welt použity jako nosné desky omítky. Zdroj: Fermacell*

Městské inženýrství Karlovy Vary 2016

Již 21. ročník mezinárodní konference, pořádané v červnu tradičně v karlovarském hotelu Thermal Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, Českým svazem stavebních inženýrů a platformou Industriální stopy, měl v letošním roce opravdu aktuální téma: Město a konverze industriálních areálů. Téma, jímž se pravidelně zabývá i časopis Stavebnictví, který byl na konferenci zastoupen.

Z pořadatelů konference nelze opominout další organizace ze států střední Evropy, pro které je řešení problematiky rovněž důležité a které svými odbornými referáty přispívají každoročně k úspěšnému průběhu konference. Za moderování Ing. Pavla Křečka a Ing. Jitky Thomasové tak vystoupili rovněž zástupci Bavorské inženýrské komory, Saské inženýrské komory, Inženýrské komory Thüringen, VBI Deutschland, Slovenské komory stavebních inženýrů (SKSI), Maďarské inženýrské komory (MMK), Polské inženýrské komory (PIIB), Polského svazu inženýrů a techniků ve stavebnictví (PZITB), České společnosti městského inženýrství ČSSI, Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska, Regionálního stavebního sdružení Karlovy Vary, Fakulty stavební VUT v Brně,

Fakulty stavební VŠB – TU Ostrava a dalších odborných organizací. Nad konferencí převzali záštitu Ing. Karla Šlechtová, ministryně pro místní rozvoj, Mgr. Daniel Herman, ministr kultury, JUDr. Martin Havel, hejtmán Karlovarského kraje, a Ing. Petr Kulhánek, primátor města Karlovy Vary.

Po přivítání účastníků jejím hlavním organizátorem, Ing. Svatooplukem Zídkem, a po vystoupení primátora Karlových Varů uvedl přítomné do problematiky přeměny evropských měst v souvislosti s konverzí PhDr. Benjamin Fragner z Výzkumného centra průmyslového dědictví FA ČVUT v Praze. Jako vhodný příklad konverze uvedl úspěšnou regeneraci zanedbané průmyslové oblasti Castlefield v anglickém Manchesteru, která byla zahájena veřejnou investicí, přemístěním Muzea vědy, techniky a průmyslu do opuštěného železničního terminálu z roku 1830. Tato veřejná investice změnila u veřejnosti vnímání deprivovaných míst. Následovaly další, většinou již soukromé iniciativy a konverze okolních skladišť a textílek – některé podporovalo město, jiné byly financovány ze státního rozpočtu nebo z fondů Evropské unie. Tato přeměna, zahájená v osmdesátých letech

minulého století, pokračuje nejnovějšími projekty a je považována za modelový příklad.

Citování konkrétních příkladů konverzí může být ovšem zrádné, kritériem pro rozhodování by měl být technicky zvládnutý program budoucího nového využití, úměrný místu, možnostem a především i významu industriálního díla, jinak hrozí deziluze z případného snadného naplnění ambiciózních vizí a plánů.

Technické památky v ČR

Tuzemské technické památky i příklady realizací již patnáct let jako součásti národní a kulturní identity v programu NAKI (Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity) Ministerstva kultury registruje v České republice Výzkumné centrum průmyslového dědictví FA ČVUT. Výběr čtyřiceti úspěšných realizací z let 2005 až 2015 představilo v publikaci Industriální topografie – Architektura konverzí Česká republika 2005–2015. Podle využití pro bydlení, kulturu a veřejné účely, obchodní cíle či novodobé ekonomické aktivity ve čtyřech tematických celcích zrcadlí pozoruhodnou škálu často až protichůdných postupů – od nákladných přestaveb a transformací po jednoduché a laciné úpravy.

Lze u nich vysledovat obdobné strategie i motivace a bilance potvrzuje paradoxní zkušenost. K zajímavým příkladům patří vtipné, technicky jednodušší intervence a drobné úpravy. Příkladem může být restaurace pro turisty vybudovaná z bývalého drážního skladu u Nižboru, prodejna lahůdek vestavěná do malé průmyslové haly na pražském Smíchově nebo muzeum Vápenka vzniklé z torza vápenné pece v podhůří Krkonoš. Ve velkých městech se sice nabízí více prostředků i možností – jako příklad lze uvést Ostravu (o níž byly zveřejněny články ve Stavebnictví 01–02/2014, 03/2015, 12/2015, 05/2016) či Opavy (centrum Breda & Weinstein je popsáno ve Stavebnictví 11–12/2013), ale je v nich také větší developerský tlak a spekulace při využití parcel, které se zdají být cennější než hodnota historické budovy. Industriální památky často spíš buď mizí, nebo jsou dramaticky přestavovány, ať již proto, že je k dispozici dost peněz, na jejichž utrácení je zainteresováno příliš mnoho lidí, nebo je návrh spíše exhibicí investora a architekta. Většinou však jde spíše o maximalistickou snahu využít prostoru, který je k dispozici.

inzerce

KONFERENCE ŘEDITELŮ PROJEKTOVÝCH SPOLEČNOSTÍ 2016

Největší diskuse vrcholných představitelů státu s generálními řediteli projektových a architektonických společností o směřování, klíčových krocích a budoucnosti sektoru.

20. září 2016, 10:00 – 14:00

Registrace na konference@ceec.eu nebo +420 774 299 796

Více než
500
projektových
společností



21–22/9/2016
Hotel Avanti Brno

**Budoucnost vytváření
světa kolem nás**



Nenechte si ujít 13. ročník odborné konference – výměna praktických zkušeností s nasazením **CAD/CAM, PDM, BIM a GIS technologií, trendy a aktuality.**

Dvoudenní konference
CADforum

**středa 21. 9. 2016
strojírenství**

**čtvrtek 22. 9. 2016
stavebnictví a GIS**

Registrujte se na
konference.cadforum.cz

účast zdarma

Spontánní vývoj, který lze sledovat především ve dvou pražských čtvrtích, v Karlíně (viz Stavebnictví 05/2016) a Holešovicích, však stále skýtá naději, že industriální atmosféra zůstane součástí image určitých městských čtvrtí.

Za malý zázrak lze pokládat konverzi uhelného mlýna v Libčicích nad Vltavou, provedenou s mimořádným citem, či kulturně turistické centrum z pivovaru v Lobči na Kokořínsku. U obou staveb se

vyplatila spolupráce a propojení rolí investora, projektanta a uživatele, jež je určující pro výsledek i udržitelnost projektu.

Vladimír Valeš, manažér Chmelařského muzea v Žatci, popsal ve své přednášce dosavadní snahu o zachování pozoruhodné architektury historických skladů a balíren chmele v „hlavním městě“ chmele i dosavadní pětileté zkušenosti s provozem Chrámu chmele a piva a rekonstruovaného Chmelařského muzea. Jedná

se o jedinou stavbu svého druhu v Evropě, s výstavní plochou 4 000 m² jde o největší chmelařské muzeum na světě.

Zájemce o obor městské inženýrství zaujme informace, že již byly zahájeny přípravy 22. ročníku mezinárodní konference Městské inženýrství Karlovy Vary 2017. Její téma má pracovní název Městský inženýr a městský architekt.

Autor:
Petr Zázvorka

Změna normy pro zatížení sněhem

V září 2015 vydal CEN – Evropský výbor pro normalizaci – Změnu A1 k EN 1991-1-3:2003 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Do září 2016 je nutno udělit této změně status národní normy, a to buď vydáním identického textu v národním jazyce, nebo schválením k přímému používání v originále.

Vzhledem k tomu, že EN 1991-1-3 je zavedena do českého systému norem překladem, je i Změna A1 zavedena tímto způsobem. V současné době platí v ČR pro zatížení sněhem norma ČSN EN 1991-1-3:2005 se změnami a zároveň konsolidovaná ČSN EN 1991-1-3 ed.2:2013, ve které jsou již změny do roku 2013 zahrnuty. Změna A1 přísluší k oběma těmto normám a platí od června 2016.

Změna A1

Tuto změnu (EN 1991-1-3:2003/A1:2015) vypracovala technická komise CEN/TC 250 Eurokódy pro stavební konstrukce, jejíž sekre-

tiariát zajišťuje Britský institut pro standardizaci.

Zásadních úprav ve změně je několik.

■ Příloha B, která definuje tvarové součinitele pro zatížení výjimečným navátím sněhu, byla změnou převedena do informativních příloh. V původní EN byla přílohou normativní. Většina odkazů na přílohu B se Změnou A1 ruší. Toto ustanovení nemá pro nás zásadní význam, protože v národní příloze již v normě ČSN EN 1991-1-3:2005 bylo uvedeno, že se příloha B v ČR nepoužívá.

■ Ruší se obrázek 5. 1 z původní normy a nahrazuje se tabulkou 5.2. Tím se posouvá číslování obrázků a obrázky jsou mírně upraveny. V poznámce k tabulce 5.2 se povoluje národní volba u součinitele $\mu_1(0^\circ)$. V původním znění byla tato hodnota stanovena jako pevná, bez možnosti volby $\mu_1(0^\circ) = 0,8$. Jelikož tuto hodnotu v připomínkovém řízení k přijetí změny A1 nikdo nerozporoval, zůstala i pro národní použití beze změny.

Tabulka 5.2 ve změně A1 je uvedena níže. Součinitelé $\mu_1(\alpha^\circ)$ se vztahu-

jí ke střeším pultovým, sedlovým i střeším vícelodních budov.

■ Z přílohy C Evropské mapy zatížení sněhem na zemi byla vyjmuta Sněhová mapa ČR a zbývající mapy byly přečíslovány. Pro stanovení zatížení sněhem na území ČR jsou pokyny uvedeny v Národní příloze v čl. NA.4. Sněhová mapa byla již dříve zavedena v elektronické formě a je na webových stránkách www.snehovamapa.cz.

Důležité změny v Národní příloze vyvolané Změnou A1

V článku NA.2.1 se rozsah přílohy doplňuje textem: Příloha B se v České republice nepoužívá a národní příloha nedefinuje žádné mimořádné návěje.

V čl. NA.2.13 se pro uspořádání zatížení sněhem na rozlehlých plochých střeších uvádí vzorec pro zvýšení součinitele expozice C_e . Zvýšení zatížení na rozlehlých plochých střeších je důsledkem menšího vlivu sfoukávání sněhu z rozlehlé střechy než ze střechy menší. Zvýšení zatížení vychází z mezinárodní normy ISO 4355 Stanovení zatížení sněhem na střeších.

Národní poznámka NA.2.14b) k poznámce u tabulky 5.2 stanoví, že doporučená hodnota součinitele $\mu_1(0^\circ)$ se v ČR nemění. ■

Autorka:
Marie Studničková
Kloknerův ústav ČVUT v Praze

Úhel sklonu střechy α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1(\alpha)$	$\mu_1(0^\circ) \geq 0,8$	$\mu_1(0^\circ) \frac{(60^\circ - \alpha)}{30^\circ}$	0,0
$\mu_2(\alpha)$	0,8	$0,8 \frac{(60^\circ - \alpha)}{30^\circ}$	0,0
$\mu_3(\alpha)$	$0,8 + 0,8 \alpha/30$	1,6	–

▲ Tabulka 5.2. Tvarové součinitele zatížení sněhem. Národní příloha může stanovit hodnotu součinitele $\mu_1(0^\circ)$. Doporučená hodnota je $\mu_1(0^\circ) = 0,8$, viz Národní příloha, NA.2.14b.

Izolace se v Častolovicích vyrábí už 50 let

Isover je jedním z nejvýznamnějších a největších výrobců izolací s působností a závody po celém světě, v ČR má pobočky v Častolovicích, Českém Brodě a Lipníku nad Bečvou. Jedničku na českém trhu přibližuje Ing. Libor Urbášek a říká: „Ten, kdo izoluje kvalitně a rychleji, šetří dvakrát.“



▲ Ing. Libor Urbášek, obchodní a marketingový ředitel Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Isover

Isover slaví 50 let výroby stavebních izolací v Častolovicích, jaký je jeho výrobní program?

Isover ročně vyrobí a dodá přes 2 miliony m³ tepelných, zvukových a protipožárních izolací. Jako světový koncern již téměř 80 let vyvíjí, vyrábí a prodává tepelné, akustické a protipožární izolační materiály z čedičových i skleněných minerálních vláken. Díky pravidelným kontaktům s prodejci stavebních materiálů, projektanty, architekty a také s realizačními a montážními firmami reaguje na jejich podněty a nabízí dostupnou izolaci pro veškeré stavební konstrukce, průmyslové aplikace i technologické celky. Na trh přináší často zcela unikátní řešení. Příkladem mohou být systémy podlah bez tepelných mostů Isover STEPcross, zateplení kontaktních fasád Isover TWINNER nebo systémy pro ploché a vegetační střechy. Neustále zlepšujeme technické parametry jednotlivých výrobků. Proto dnes značka Isover v oblasti sklených izolací nabízí nejvýkonnější izolant Isover

MULTIMAX $\lambda = 0,030$ W/mK, v oblasti čedičových izolací Isover TOPSIL $\lambda = 0,033$ W/mK nebo grafitový polystyren Isover EPS GreyWall Plus $\lambda = 0,031$ W/mK.

Jaké další služby nabízíte?

Isover nabízí nové služby a nástroje v reakci na rozvoj digitálních médií. Jako první na trhu uvedl aplikaci pro chytré telefony pod názvem Isover SmartAPP, v níž lze v off-line režimu konfigurovat zateplení nových i stávajících konstrukcí. Nově aplikaci doplnil i o akustický modul. Mezi velmi oceňované patří např. program IsoDim (on-line program pro návrh technických izolací), Multicomfort House Designer (program pro navrhování energeticky úsporných domů), nebo Isover Kalkulačka zateplení na www.Isover.cz.

Letos vychází další, již 3. díl Katalogu tepelných vazeb, unikátní pomůcky pro projektanty a architekty, na které spolupracuje Isover s dalšími významnými výrobci stavebních materiálů.

Isover také poskytuje nadstandardní servis pro přímé partnery – distributory, projektanty, stavebníky i koncové uživatele. Ať už je to bezplatné poradenství, pravidelná školení a tréninky, elektronické vzdělávání E-learning nebo možnost nákupu na firemním E-shopu.

Jaké známé stavby jsou zaizolovány materiály Isover?

Na Tančicím domě v Praze byly použity materiály do kontaktní fasády, dodávali jsme izolace střešního pláště O2 Arény v Praze nebo fasádní a střešní izolace na nejvyšší budovu v ČR – 111 m vysokou AZ Tower v Brně.

Jak se Isover angažuje v oblasti společenské odpovědnosti firem, CSR?

Firma rovněž aktivně přispívá k péči o životní prostředí. Loni jsme vysadili alej se symbolickými 350 stromy. 350 znamená počet let od roku 1665, kdy byla založena společnost Saint-Gobain, jejíž je Isover nedílnou součástí. Pravidelně na jaře čistíme koryto řeky Divoká Orlice. Zároveň recyklujeme 98 % odpadů vzniklých při výrobě minerální vlny. Při výrobě nového expandovaného polystyrenu Isover využíváme i recyklovaný polystyren, který vykupujeme. Častolovický závod má vlastní CNG stanici, vysokozdvížeň vozíky využívají pohon na zemní plyn. Dále Isover podporuje místní organizace a sportovní spolky, včetně mateřské školky v Častolovicích. Navíc dlouhodobě komunikuje se studenty vysokých škol formou každoroční soutěže Multi-komfortní dům a s architekty a projektanty v rámci mezinárodní soutěže Energy Efficiency Award. Pravidelně podporuje mezinárodní soutěž učňů Řemeslo/Skill, která se koná ve Vysokém Mýtě.



▲ Isover pravidelně podporuje mezinárodní soutěž učňů Řemeslo/Skill

Historie českého závodu ISOVER

V roce 1899 založil Arnošt Bartoň v Častolovicích malou továrnu na dehtové výrobky. Kolem roku 1907 ji převzali August Kummer a Karel Zöllner a založili Chemickou továrnu dehtových výrobků Kummer a Zöllner, s.r.o. V roce 1921 vznikla firma ETERNITAS, akciová továrna dehtových výrobků a krycích hmot v Hradci Králové.



V ETERNITAS se kromě dehtových výrobků a střešních krytin zpracovávala břidlice, rafinoval dehet, pryskyřiče,

vyráběl asfalt a asfaltová lepenka, izolační desky a dehtové oleje, umělé krytiny. Současně firma prováděla i stavby včetně pokrývačských prací, zaměstnávala přes 550 dělníků.

Roku 1945 došlo ke znárodnění a začlenění do Eternitových závodů, n.p. Praha, později do n.p. Českomoravských eternitových závodů v Šumperku, které 1. července 1965 zanikly a výroba eternitových krytin byla změněna na minerální plstě. Vznikl závod Stavební izolace n.p. Praha. Další rok byla zprovozněna první linka na výrobu minerálních izolací. V roce 1978 byla postavena linka na výrobu lamelových skružovatelných pásů. Výrobní kapacitu závodu v roce 1987 rozšířila výroba tzv. orlických silikátů (orsilu).

V roce 1993 zprivatizoval státní podnik tehdejší management. Stěžejní byl rok 1996, kdy do podniku vstoupil Saint-Gobain. Přibyla nová výrobní linka, došlo k rekonstrukci stávajících, byl postaven sklad izolačních materiálů a závod byl celkově rozšířen. V letech 2000 až 2008 se firma jmenovala Saint-Gobain Orsil s.r.o. V roce 2001 se uskutečnila fúze mezi SG Orsil s.r.o. a G+H Isover s.r.o. V roce 2009 se změnil název na Saint-Gobain Isover CZ, spol. s r.o. O rok později převzala výrobu polystyrenu s výrobními závody v Lipníku nad Bečvou a v Českém Brodě. Firma tak jako první na českém trhu nabídla ucelený sortiment minerálních izolací. Od roku 2012 je pak Divize ISOVER součástí Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

inzerce

Finále SUSO jubilejně po dvacáté a opět při veletrhu FOR ARCH

V září se při mezinárodním stavebním veletrhu FOR ARCH v PVA EXPO PRAHA koná finále jubilejního 20. ročníku Soutěžní přehlídky stavebních řemesel SUSO. Postupová kola, která se konala v Praze, Ostravě, Hradci Králové, Nitře a v Českých Budějovicích, vydala jména těch nejlepších, kteří se utkají ve finále. Soutěžící prokázali nejen přehled ve svém oboru, ale také znalosti a schopnosti ovládat nové technologie, jež se při projektu SUSO prezentují.



„Heslem pro letošní ročník je opět motto „Wanted“, které upozorňuje na zoufalý a rostoucí nedostatek řemeslníků. Ze zavedených řemesel se totiž stává takový boj o přežití – a nejen o přežití řemesel jako takových, ale také výrobců náradí, technologií, materiálů, strojů, kteří do budoucna ztrácí kupní sílu. Firmy by si měly uvědomit, že je třeba začít si své budoucí zákazníky vychovávat. Projekt SUSO je k tomu vhodným nástrojem,“ říká David Surmaj ze společnosti ABF, a.s., organizátora soutěže.

Studenti se svých úkolů nebáli

Ne všichni studenti v letošním ročníku předvedli, že je jim řemeslo opravdu blízké a že mají dostatečnou znalost nových technologií. Přesto se těžkých úkolů nebáli a se ctí se jich zhostili. Zedníci ovládali technologie zdění POROTHERM nebo YTONG. Dalším úkolem byla stavba komínového systému Heluz nebo nanášení šlechtěných omítek Cemix. „Pro letošní rok bylo představeno několik nových technologií, které vychází z aktuálních trendů a které mladí řemeslníci určitě potkají v praxi. Naším úkolem bylo je naučit ovládat tyto technologie, seznámit je s nimi a ukázat jim řešení pro jejich budoucí profesní život,“ říká Surmaj.

Ti nejlepší se předvedou v Hale 6

Finále SUSO proběhne od 20. do 23. 9. v PVA EXPO PRAHA v Hale 6. Na ploše budou představeny i další řemesla jako kameník a kamenosochař, pokrývač, klempíř, tesař nebo podlahář.

Více informací naleznete na www.suso.cz

20 SOUTĚŽNÍ PŘEHLÍDKA
STAVEBNÍCH ŘEMESEL
SUSO

Komínový systém Schiedel KombiGas

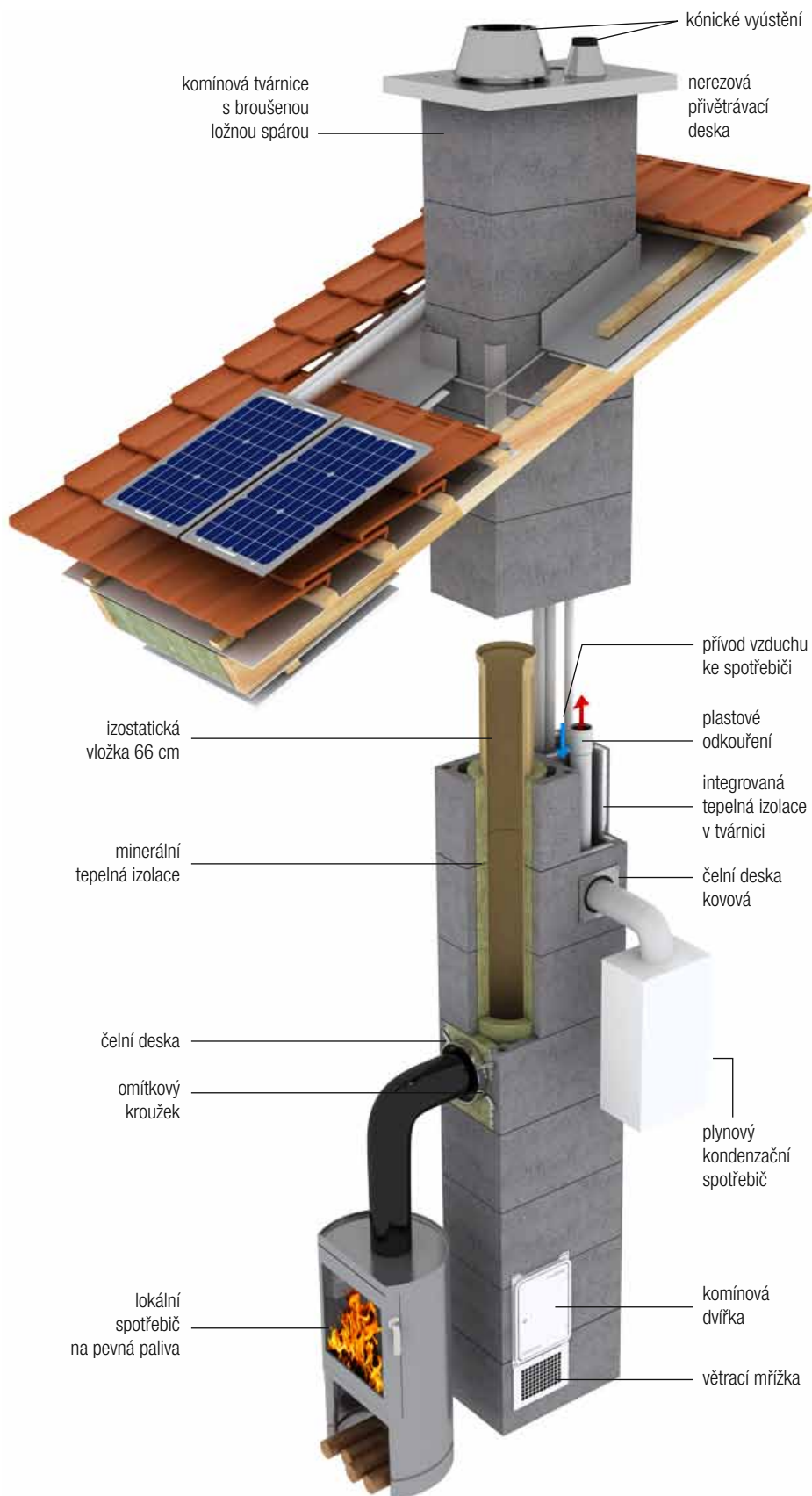
Vývoj komínových systémů vždy reaguje na trendy ve vytápění. Zde jde o konstrukci spotřebičů a způsob jejich provozování, volbu koncepce vytápění, požadavky projektanta, stavební firmy, uživatele. Jedno takové komplexní řešení poskytuje novinka společnosti Schiedel: komínový systém KombiGas.

Trendy ve výstavbě logicky směřují k energeticky úsporným řešením, která mají dopady do mnoha oblastí, a to nejen v samotném konstrukčním řešení, ale také v provozu a způsobu užívání objektů. V oblasti vytápění nelze opominout význam spotřebičů paliv jako hlavního nebo doplňkového zdroje vytápění a to jak z hlediska ryze technického, tak i z hlediska komfortu provozu. Nedílnou součástí je proto problematika odvodu spalin od těchto spotřebičů a řešení odpovídajících systémů spalinových cest. Příkladem, zejména pro použití v rodinných domech, je komínový systém Schiedel KombiGas.

Primární energie a životní prostředí

Posouzení, zda budova je či není energeticky efektivní a jakému standardu odpovídá, se dnes provádí komplexně s cílem snížit nejen celkové množství dodané energie do objektu, ale také hlavně celkovou primární a neobnovitelnou primární energii, která tak lépe vyjadřuje efektivitu konkrétních energonositelů a zátěž životního prostředí. Tato energie se vyjadřuje v jednotlivých případech jako součin dodané energie a příslušných faktorů primární energie.

Faktory primární energie a neobnovitelné primární energie v současnosti určuje vyhláška č. 73/2013, o energetické náročnosti budov. Nejvyšší



▲ Schéma systému Schiedel KombiGas

zátěž představuje elektřina s koeficientem 3,0. Zemní plyn s faktorem 1,1 reprezentuje střední hodnotu. Kvalitativně nejvýše je kusové dřevo či dřevní štěpka s faktorem pouze 0,1. Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie je tak dosažitelné nejen zvýšením parametrů obálky budovy, ale také zvýšením využití obnovitelných zdrojů a jejich kombinací. Na jaře 2016 zpracovalo ČVUT v Praze studii, která porovnává pět variant vytápění rodinného domu. Základní zvolené varianty – plyn, tepelné čerpadlo, kotel na dřevo, elektrické přímotopy a elektrokotel – jsou zde modifikovány doplněním o krbová kamna a fototermický systém. Využití obnovitelných doplňkových zdrojů se u všech variant projevuje jako příznivé: při vytápění zemním plynem naplní definici danou zákonem a mohou příznivě posunout objekt do lepší klasifikační třídy ENB. Tento posun platí i pro variantu s tepelným čerpadlem. Naproti tomu, konstatuje zmíněná studie, je u obou variant vytápění elektřinou, které nemohou splňovat současný požadavek z pohledu neobnovitelné primární energie, přímo nutností.

Popularita zdrojů tepla

V této souvislosti jsou zajímavé i výsledky našeho vlastního průzkumu mezi cca 1000 projektanty v ČR z prosince roku 2015, kde jsme hledali jejich názor na současnou i budoucí praxi při návrhu vytápění rodinných domů. Z tohoto průzkumu jsem zde vybral odpovědi na dvě otázky:

Na otázku „Pokud navrhujete novostavbu, jaký hlavní zdroj vytápění používáte?“ je nejčastější odpovědí „Plynový kotel“ (84%). Na otázku „Mají vaši zákazníci zájem o doplňkový zdroj, například krbová kamna?“ odpovídají respondenti „Převážně ano“ (84%) nebo „Ano, občas“ (32%).

V přímé reakci na tyto současné trendy ve vytápění přichází společnost Schie-

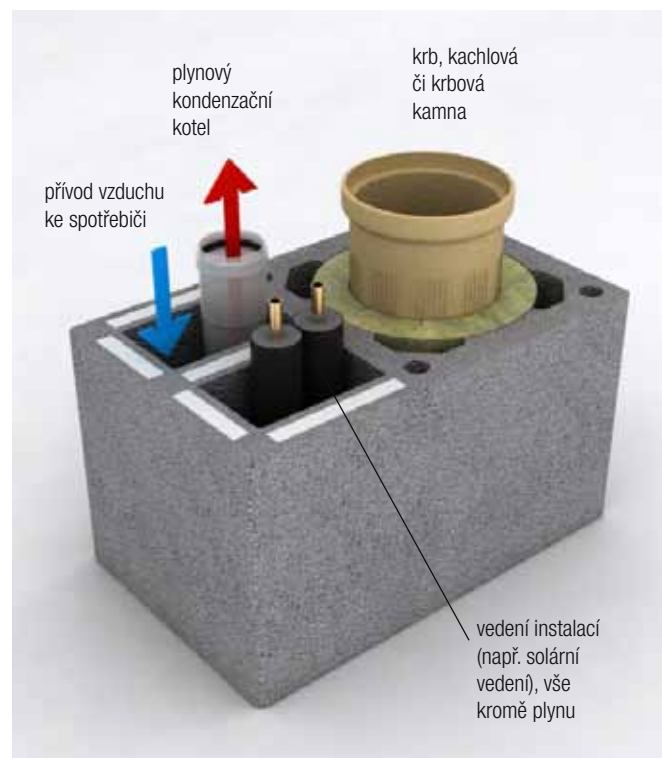
del s novým komínovým systémem KombiGas. Jeho koncepce vychází z toho, že nejvýznamnější podíl na vytápění rodinných domů a přípravě teplé vody má stále plynový kotel. Cílem zpřísnění požadavků na emise a ekodesign plynových spotřebičů je podpora kondenzační technologie ohřevu.

Doplňkové zdroje tepla

Častým požadavkem či přáním stavebníků je ale vytvořit rovněž podmínky pro připojení doplňkového zdroje tepla, nejčastěji krbových kamen nebo krbové vložky. V ČR dlouhodobě existuje tradiční široká nabídka malých lokálních spotřebičů na kusové dřevo: krbová kamna, krbové vložky.

V jednom komínovém tělese se proto nacházejí dva samostatné průduchy. První keramický komínový průduch je určený pro připojení spotřebiče na pevná paliva. Druhý plastový slouží k odvodu spalin od plynového kondenzačního kotle. Systém vedle odvodu spalin zajistí samozřejmě i přívod spalovacího vzduchu do plynového kotle. Oba komínové průduchy mají optimalizované parametry, které zaručí technicky správné, dispozičně výhodné a ekonomické použití pro oba spotřebiče. Součástí komínového tělesa je navíc další volná šachta, která může být využita pro připojení solárních kolektorů.

Nosným prvkem systému je zcela nová komínová tvárnice, která je rozdělena na tři samostatné části. První



▲ Komínová tvárnice systému Schiedel KombiGas

je určena pro komínový průduch pro pevná paliva. Zde je osazena tenkostěnná keramická vložka průměru 18 nebo 20 cm s hrdlovými spoji, opatřená tepelnou izolací. Druhá část tvárnice vytváří uzavřenou šachtu, ve které je vloženo plastové potrubí pro odvod spalin od plynového spotřebiče. Prostorem mezi tímto plastem a stěnou tvárnice je přiváděn současně spalovací vzduch. Poslední částí tvárnice je samostatná víceúčelová šachta, kterou lze využít mimo jiné pro připojení solárního systému. Vznik tepelných mostů je v oblasti obou šachet eliminován integrovanou tepelnou izolací ve stěně tvárnice.

Podrobné informace najdete na stránkách: <http://www.kombigas.cz/>

Ing. Jiří Vrba
Schiedel s.r.o.



Cihelný systém HELUZ a stavební akustika

Hluk negativně ovlivňuje lidské zdraví v krátkodobém (např. zhoršení nálady) i dlouhodobém časovém horizontu (např. poškození hluku). Ochrana proti hluku v budovách je v ČR zákonně upravena. Společnost HELUZ je zakládajícím členem Asociace akustiky českého stavebnictví.

Konstrukce budov chrání uživatele před hlukem z vnějšího prostředí a samozřejmě před účinky hluku mezi jednotlivými prostory uvnitř budovy. Požadavky na zvukovou izolaci jednotlivých typů konstrukcí budov udává ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování vlastností stavebních výrobků – Požadavky. Volba konstrukčního systému je zásadní pro splnění požadavků normy. Prokazování splnění požadavků na zvukovou izolaci konstrukcí se provádí měřením na stavbě.

Nízkoenergetické domy se s oblibou navrhují z cihelných bloků. V současnosti se mluví o pasivních rodinných domech a programu Nová zelená úsporám. Řeší se obvodové konstrukce a jejich hodnota součinitele prostupu tepla. Ale jak je to s akustickým komfortem?

Společnost HELUZ otestovala experimentální pasivní dům. Obvodový plášť pasivního domu HELUZ TRIUMF je z cihel HELUZ Family 50 2in1, střecha je z panelů HELUZ uložených ve spádu 7° zateplených PIR deskami. Strop mezi 1.NP a 2.NP je ze systému HELUZ MIAKO. Vnitřní stěny jsou z broušených cihel. Výsledky akustického měření zařadily dům do kategorie B, odpovídající velmi tichému prostředí. Slovní hodnocení konstrukce uvádí: „Experimentální pasivní rodinný dům

poskytuje za normálních podmínek ochranu proti nesnesitelnému hluku bez omezování a rušení jeho uživatelů“.

Zajímavé bylo zjištění, že vzduchovou i kročejovou neprůzvučnost konstrukcí značně ovlivňuje vzduchotechnika, resp. šíření zvuku přes vzduchotechnické rozvody. Aby dům mohl být zařazen do kategorie A, bylo by vhodné použít akustické cihly pro příčky. Ve skladbě stropu by musela kročejovou izolaci z elastifikovaného polystyrénu nahradit minerální vlna. Avšak nejjednodušší by byla optimalizace vzduchotechnických rozvodů.



▲ U řadových domů je třeba od sebe jednotlivé domy oddělit od základů až po střechu.

Složitější situace nastává u řadových domů s důrazem na malou zastavěnou plochu. Z pohledu zvukové izolace je nejdůležitější, aby konstrukce jednotlivých domů byly odděleny od základů až po střechu. Konstrukční

systém HELUZ nabízí velmi populární systémovou skladbu z cihel HELUZ AKU 17,5 MK doplněnou minerální vlnou tl. 50 mm. Celková tloušťka konstrukce bez omítek je 400 mm. Laboratorní hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti je $R_w = 62$ dB. Požadavek je $R'_w = 57$ dB. 5 dB představuje dostatečnou rezervu i s ohledem na šíření zvuku vedlejšími cestami. V systému HELUZ u tohoto typu domů lze uvažovat s hodnotou $k = 2$ dB. Tato hodnota se odečítá od hodnoty R_w .

U bytových domů je situace nejsložitější. Nejexponovanější konstrukcí je stěna oddělovací dva byty. Pro splnění požadavku na zvukovou izolaci je třeba dosáhnout hodnoty $R'_w \geq 53$ dB. Norma ČSN 73 0532 zohledňuje typ konstrukčního systému při základním návrhu konstrukcí přes korekci šíření zvuku vedlejšími cestami. Pro mezi-bytovou stěnu ve zděném systému je $k = 2$ dB, pro zděné vyzdívký v železobetonovém skeletu je $k = 2-5$ dB a pro lehké dělicí konstrukce $k = 4-8$ dB. S ohledem na tuto skutečnost je možné navrhovat stěny z tzv. akustických cihel zděných na maltu šířky min. 25 cm např. HELUZ AKU 25 MK. U mezi-bytových stěn se musí minimalizovat zásahy do zdiva. Do stěn lze navrhnout elektroinstalace, při návrhu se musí počítat se snížením neprůzvučnosti stěny o 0,5 dB. Provádění vodovodních a jiných instalací je nepřijatelné.

Volba konstrukčního systému je z pohledu stavební akustiky zcela zásadní. Systém HELUZ nabízí nespočet možností řešení požadavků na zvukovou izolaci všech typů konstrukcí, a to na základě ověřených řešení.

Ing. Pavel Heinrich

Heluz cihlářský průmysl v.o.s.

Ke kvalitní rekonstrukci podlah přispějí materiály CEMEX

Vysoce odolná, dokonale rovná a po všech stránkách kvalitní bezšpárá podlaha, navíc krásná na pohled, není jen výsadou novostaveb. I při opravách a rekonstrukcích stávajících podkladních potěrů lze s využitím materiálů skupiny CEMEX dosáhnout vynikajících výsledků.

„Rekonstrukce podlah se zpravidla provádějí buď kompletní výměnou celého souvrství, nebo jen povrchovou opravou potěrové vrstvy, neboli mazaniny,“ uvádí Ing. Daniel Šmíd, specialista na podlahy ze společnosti CEMEX. Způsob provedení opravy závisí na stavu podkladní konstrukce, ale také volbě nové nášlapné vrstvy. *„Kompletní výměna souvrství je náročná zejména po stránce objemu hmot, povrchová oprava pak po stránce technologické. Pro povrchové opravy je proto vhodné použít kvalitní materiály a striktně dodržovat prováděcí předpisy, aby byl vzniklý „sendvič“ soudržný a spolehlivý,“* dodává Daniel Šmíd.



Pěnobeton a litý potěr v novém souvrství

Moderní technologie litých podlah přináší možnost rychlého a velmi přesného provedení dokonale rovného povrchu pro přímou pokládku dlažby nebo koberce, a to bez výrazné závislosti na zručnosti řemeslníků nebo vzdálenosti dopravy materiálu. Společnost CEMEX, jeden z největších výrobců, nabízí řešení pomocí cementového litého potěru CemLevel, nebo velmi osvědčeného anhydritového potěru AnhyLevel. Vhodnou volbou těchto materiálů je možné dosáhnout optimálních výsledků s ohledem na požadavek tloušťky, doby vysychání, doby nátoku, pevnosti nebo bezšpárého provedení.

Zejména ve starších objektech nebývá podklad pod budoucí litou podlahou rovný, a to do takové míry, že není možné vyrovnání deskovými izolacemi, např. polystyrenem. Řešením je vyrovnání litou cementovou pěnou. Materiál s označením Poroflow (CEMEX) snadno vyrovná nerovnosti, zalije rozvody vody, elektřiny i podlahové topení, ale hlavně vytvoří kompaktní, rovnou, pevnou a nestlačitelnou vrstvu, výborný základ pro kročejové izolace a lité potěry. Pěnobeton se úspěšně využívá také při realizaci podlahové konstrukce tvořené v nejspodnější vrstvě cihelnou klenbou, kdy pomáhá vytvořit pevnou rovnou plochu bez nebezpečí nadměrného sedání. Díky nízké objemové hmotnosti a soudržnosti klenbu zbytečně nezatěžuje, naopak ji roznesením zatížení odlehčuje.

Opravy vrstvy litého potěru

Dostatečně pevné, ale povrchově poškozené povrchy, například po vbourání dlažby nebo odstranění PVC



povlaků, lze opravit pomocí samonivelačních stěrek CEMEX DURAMO. Stěrky DURAMO se dle konkrétního uplatnění dělí na vyrovnávací hrubozrnné, vyrovnávací jemnozrnné nebo finální otěruvzdorné. Hrubozrnné varianty jsou určeny k vyrovnávání velkých nerovností podkladů a poškozených potěrů, a to až do výšky 55 mm. Jemnozrnné vyrovnávací stěrky se uplatňují pro vyrovnání a vyhlazení podkladů pod tenkovrstvé podlahoviny, jako jsou nátěry, PVC nebo linoleum. Finální stěrky DURAMO umožňují vytvářet finální odolné povrchy podlah v technických místnostech, v leštěné variantě pak designové povrchy v obytných místnostech.

Stěrky CEMEX DURAMO splňují náročné požadavky k provádění a renovacím podlah ve všech typech průmyslových a komerčních objektů, veletržních halách nebo prostorách bytových domů.

Více informací o materiálech pro podlahové konstrukce na www.cemex.cz, případně na www.podlaha.cz.



Haly a konstrukce v systému VEDE



Nosným prvkem výrobního portfolia společnosti FEMONT OPAVA s.r.o. jsou ocelové haly konstrukčního systému VEDE. Tento systém umožňuje realizaci ocelových konstrukcí a hal pro různá odvětví podnikání.

Co nabízí konstrukční systém VEDE?

Konstrukční systém VEDE umožňuje realizaci novostaveb, přístaveb, vestaveb a rekonstrukcí. Je variabilní a umožňuje realizaci ocelových konstrukcí a hal s volnou vnitřní dispozicí, tedy objekty bez vnitřních sloupů, které jsou uplatňovány především u sportovních objektů či skladových a výrobních hal. Řadí se mezi systémy lehkých montovaných hal, které s sebou nesou ekonomickou a hmotnostní úsporu. Při realizaci je nejčastěji využíváno příhradových nebo rámových konstrukčních řešení. Nabízíme spolupráci a technickou podporu projektantům.

Konstrukční možnosti sportovních hal

Ve sportovních halových objektech je možné variabilně umísťovat šatny sportovců a jejich sociální vybavení,



tribuny pro diváky, restaurační a stravovací prostory, vestibuly a jiné. Nemusí se jednat jen o haly pro sportovní využití, ale také o venkovní hřiště, kde mohou být mimo sportovní plochy navrženy tribuny pro diváky. Specifické jsou tělocvičny pro školy, kde konstrukční systém umožňuje snadné napojení ke stávajícím objektům, což bývá u objektů tohoto typu častý požadavek.

Konstrukční možnosti skladových a výrobních hal

U tohoto typu hal je kladen velký důraz na interiér bez vnitřních sloupů, který umožní volný pohyb při skladování či výrobě. Častým doplňkem pro snadnější manipulaci bývají mostové jeřáby, regálové systémy, či vestavby nebo přístavby administrativní části.

Výhody konstrukčního systému VEDE:

- variabilita ocelové konstrukce;
- rychlá a flexibilní montáž;
- ekonomická a hmotnostní úspora;
- individuální rozpon s volnou dispozicí;
- široký sortiment stěnových a střešních panelů.

Nejčastěji realizované haly:

- skladové a výrobní;
- s administrativními budovami;
- sportovní;
- zemědělské;
- pro technologie.



VASPO STONE – dřevo bez údržby

Dřevo tvoří krásný přírodní prvek ve vašem interiéru. Hodí se k jiným rustikálním prvkům, k minimalistickým prostorům, ale i moderním s množstvím kovových a nerezových doplňků. Právě díky vzájemnému kontrastu s moderní architekturou vynikne trendová jednoduhost i přírodní klasika. Dřevo i kámen patří mezi materiály s matnou a drsnou strukturou, které dodávají pocit klidu, tepla domova a pohodlí.



Novým prvkem našeho sortimentu se stává DŘEVO. Kolekce je zařazena do sekce dekoračních obkladů a tvoří ji obkladový kámen, betonová dlažba a trávniková obruba. Celá kolekce se vyrábí v jednom barevném odstínu dubu. Kolekce má stejné technické vlastnosti jako celý sortiment obkladů VASPO. Jsou vyrobeny z celobarevného, mrazuvzdorného betonu pevnostní třídy C25 / 30, proto jsou stejně vhodné pro použití v exteriéru i interiéru. Obklady jsou odlehčené expandovaným přírodním jilem, který zároveň zlepšuje tepelněizolační vlastnosti. Mají neomezenou životnost. Výrobce pigmentů garantuje barevnou stálost na dobu minimálně 30 let bez rozdílu použití. Betonová směs obsahuje retardér, který výrazně omezuje vyplavování vápníku a tvorbu tzv. výkvětů.

Obkladový kámen Decorstone dřevo dub je věrná imitace starého dřeva s detailním zobrazením dřevěné vrásčité struktury se zachovalými suky, které dodávají obkladu ještě přirozenější vzhled. Příslušenstvím k obkladu jsou krajové kusy, které dotvářejí kompaktní celek. Decorstone dlažba dub si zachovává stejnou kvalitu dřevěné kresby a odstín jako obklad. Kombinací obou prvků získá Vaše realizace jednotný nádech. Dlažba je určena pouze na pochozí účely. Má formu pravidelného čtverce rozměru 39 x 39 cm. Vaše terasa, vnitřní dvůr, altánek, zahradní cestička, chodník kolem domu či bazénu získá neopakovatelnou přírodní atmosféru. Decorstone obruba dub slouží k ukončení ploch trávniku. Osazuje se po jeho okrajích těsně pod jeho úroveň a zamezuje nežádoucímu přerůstání trávy. Trávnikový lem se snadno ukládá rovnou i do oblouku.

V současnosti nabízí VASPO STONE 54 druhů obkladů. Díky použité technologii a prvotřídnímu výběru jednot-



livých komponentů se jedná o nejvyšší kvalitu obkladový kámen. Všechny výrobky jsou k dostání v široké síti obchodů se stavebninami po celé České i Slovenské republice, ale i v pobočkách české sítě obchodů SIKO koupelny, BIG MAT, IZOMAT, STAMMAT, STAVOSPOL, TRADIX, STAVEBNINY Janík a ve slovenské síti obchodů SIKO koupelny, STAVMAT, SOAS, ASAS, WOODCOTE stavebniny, MPL stavebniny, Stavebniny DEK a Prespor.

www.vaspo.sk

www.facebook.com/VASPOSTONE

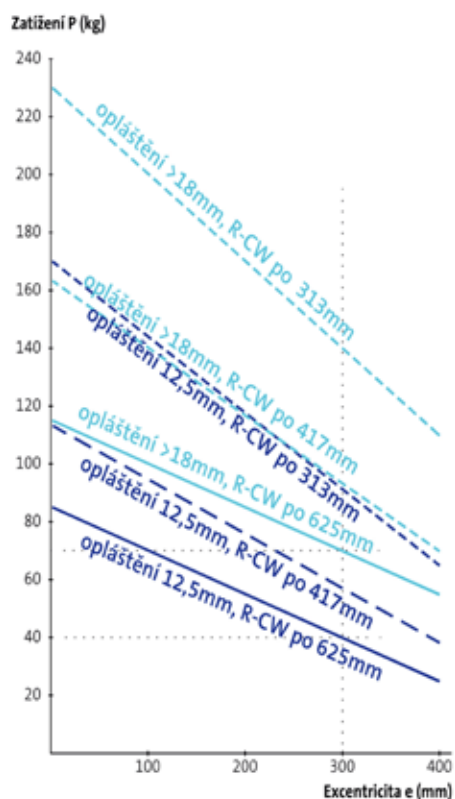


Habito – zatížení břemeny

Vysokopevnostní sádkartonová deska Habito se vyznačuje extrémní pevností, která umožní stavět interiérové stěny a příčky s vysokou mechanickou odolností a únosností. Do Habita je možné kotvit předměty běžným vrutem bez předvrtání a bez hmoždinek.

Přesto, že pro testování konzolového zatížení břemenem není pro sádkartonové příčky předepsaná norma, výrobce desky Habito, společnost Rigips, provedl testy v certifikační společnosti VÚPS (Výzkumný ústav pozemních staveb). Chce tak projektantům a stavebníkům poskytnout komplexní informace pro využití Habita v různých zátěžových podmínkách. Výsledky testů jsou následující:

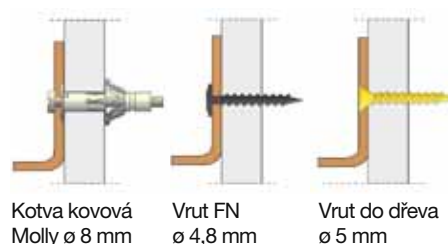
Deska Habito snese extrémní konzolové zatížení 155 kg při excentricitě břemene „e“ = 100 mm a využití kotvy



▲ Hodnoty únosnosti pro redukovanou rozteč profilů

kovové Molly \varnothing 8 mm. Pevnost desky je jedna věc, nutno však zohlednit dovolené zatížení celé konstrukce stěny (viz tab. 1).

Přehled dovoleného zatížení břemenem (viz tab. 2)



Kotva kovová Molly \varnothing 8 mm

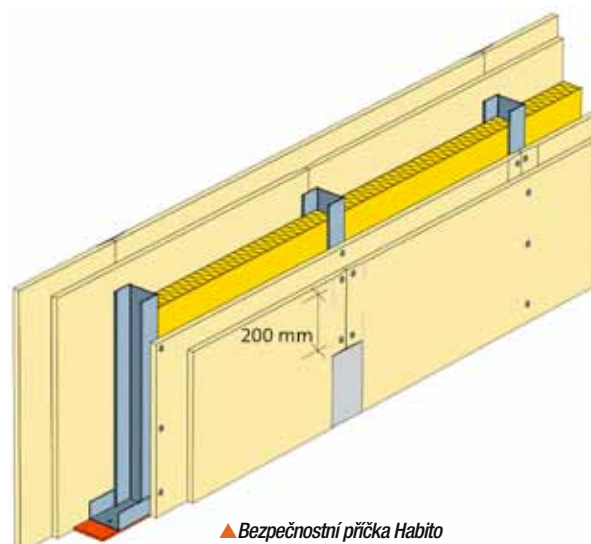
Vrut FN \varnothing 4,8 mm

Vrut do dřeva \varnothing 5 mm

Odolnost a pevnost desky Habito

Bezpečnostní konstrukce Habito vychází konstrukčně i technologicky ze standardních konstrukcí suché vnitřní výstavby a jejím základem je vysokopevnostní sádkartonová deska Habito. Konstrukce jsou certifikovány na bezpečnost proti protlačení a násilnému vniknutí a jsou ve shodě s požadavky kladenými na bezpečnostní třídu RC 2 a RC 3 dle ČSN EN 1627:2012. Proto mohou být použity pro ochranu prostor, jako jsou např. hotely, bytové domy, pojišťovny, banky, kanceláře či jiné prostory s požadavkem na bezpečnostní ochranu.

www.pevnadeska.cz



▲ Bezpečnostní příčka Habito

Tloušťka opláštění (mm)	Rozteč R-CW (mm)	kg	„e“ (mm)				
			77	70	63	55	40
12,5	625		104	95	85	76	57
	417		157	144	131	118	80
	313		107	100	93	85	70
>18	625		152	140	128	117	93
	417		215	200	185	170	140
	313						

▲ Tab. 1. Maximální zatížení na metr délky příčky s ohledem na odstup těžiště „e“

Excentricita těžiště břemene	„e“ = 100 mm	„e“ = 200 mm	„e“ = 300 mm
Kotva kovová Molly \varnothing 8 mm *)	155 kg	108 kg	78 kg
Vrut FN \varnothing 4,8 mm **)	31 kg	28 kg	17 kg
Vrut do dřeva \varnothing 5 mm **)	34 kg	25 kg	16 kg

*) Vzdálenost sousedních zatěžovacích bodů je min. 150 mm pro opláštění 12,5 mm

***) Vzdálenost sousedních zatěžovacích bodů je min. 30 mm

▲ Tab. 2. Maximální dovolená hmotnost břemene v desce Habito / 1 kotevní bod

Plisované sítě proti hmyzu – účinná ochrana

Během léta často větráme, přitom stačí pár chvil a pokoj je plný hmyzu. Kombinací vhodné interiérové nebo exteriérové stínicí techniky se sítí proti hmyzu firmy ISOTRA a.s. tento problém spolehlivě odstraníte.

Pro moderní okna nabízíme snadno demontovatelné sítě do oken, pro starší okna pak **sítě proti hmyzu do oken** s pružinovými kolíky, případně obrtlíky, které vyžadují vrtání do okna. Pro časté používání a takřka neviditelné skladování sítě proti hmyzu do okna doporučujeme rolovací typ, který je možné jednoduše skrýt k okraji okna. Pro dveře máme snadno demontovatelný typ H1. Tam, kde není prostor pro jakýkoliv jiný druh sítě, je vhodné zvolit plisovanou síť proti hmyzu, jak pro okna, tak i pro dveře.

Plisované sítě proti létajícímu hmyzu jsou vhodnou ochranou zejména pro vstupy na terasy, zahrady apod. Jejich výhodou je velmi snadná instalace a následná demontáž. Díky nízkému



spodnímu profilu se hodí do prstů, kde se pohybují děti, starší osoby nebo lidé s handicapem. Certifikovaná plisovaná síťovina je vyrobena z kvalitního materiálu, odolného proti dešti, UV záření a větru. Všechny modely jsou dostupné v řadě barev dle vzorníku RAL.

Firma ISOTRA a.s. nabízí čtyři typy plisovaných sítí proti hmyzu, které se liší mezními rozměry a typem otevírání.

Plisované sítě proti hmyzu mají podstatný podíl na energetických úsporách a zvukové izolaci stavby. Z důvodu absence jakýchkoliv mechanismů a boxů budou sítě vždy fungovat, i když nebudou používány po dlouhou dobu. Jejich demontáž a následné čištění je velmi jednoduché.

Od prvních skic po spokojeného zákazníka

ŽALUZIE • ROLETY • MARKÝZY

FOR ARCH

20. - 24. 9. 2016
STÁNEK 3B10
HALA 3



RYCHLOST DODÁNÍ
TECHNICKÁ PODPORA
SNADNÁ INSTALACE



www.isotra.cz

ISOTRA®



Moderní domy na klíč

Stavba na klíč má hned několik výhod. Tou největší je pro Vás skutečnost, že se nemusíte téměř o nic starat. Jakmile totiž začneme montovat, všechno už běží jako po másle. Vy se tak můžete za měsíc stěhovat. Jaké vnitřní vybavení je součástí našich domů na klíč?

Připraveno k nastěhování

V typových domech RD Rýmařov na Vás budou čekat **veškeré podlahové krytiny** podle vlastního výběru. Je na Vás, jestli dáte přednost laminátové podlaze, kobercům nebo dlažbě. Pokud máte ve svém novém domě schody, budou vyrobeny z elegantní bukové spárovky. Také se můžete těšit z **kompletně vybavené koupelny**, jejíž součástí je umyvadlo, sprchový kout a vana (to vše s bateriemi) a samozřejmě také kombinované WC.

Nezapomněli jsme ani na další, velmi podstatný prvek interiéru – na **dveře**. Naším dvorním dodavatelem interierových dveří je firma Kasard. Moderní dýhované dveře s rozetovým kováním jsou ozdobou každé místnosti. Dodáváme je s obložkami s protihlukovým



těsněním ve stejném designu. Tomu všemu ale přece jenom ještě něco chybí. A to už máte na starost Vy...

Kuchyně na míru

Na řadu přichází to nejobtavnější: **nakupování nábytku a dalšího vybavení**. A protože Vám chceme zařizování domu co nejvíce ulehčit, vytipovali jsme pro Vás pár ověřených, spolehlivých dodavatelů. Jedním z nich je výrobce **kuchyňských linek LAMONT**, které s oblibou doporučujeme. Tyto kuchyně jsou navrhované přímo pro dřevostavby RD Rýmařov, perfektně jim proto sedí. Návrh kuchyně od nás dostanete zdarma.



Účelný a krásný nábytek

To ale není všechno. Na komfortu a útulnosti domova se velkou měrou podílí nábytek. Jak je velký, kvalitně vyrobený, jakou má barvu, jestli ladí, vyhovuje Vašemu stylu... Koupit si dobrý nábytek, který Vám bude po všech směrech vyhovovat, rozhodně není jen tak. Potřebujete širokou nabídku – mít z čeho vybírat.

V dnešní době už ale nemusíte obíhat kamenné obchody s nábytkem. Můžete ušetřit čas a nakoupit veškerý nábytek v internetových obchodech. Doporučujeme Vám nábytek z e-shopu mabyt.cz. Nakoupíte tam totiž úplně všechno – od designových kusovek, přes kompletní sestavy nábytku, až po nábytek na terasu. A když zjistíte, že



Vám nábytek z jakéhokoliv důvodu nevyhovuje, jednoduše ho vrátíte – máte na to 45 dní! Chápeme, že pořízení nového domu je finančně náročné, a tak Vám určitě přijde vhod i možnost pořídit si nábytek na výhodné splátky.

Pokud si interiér rádi zařizujete v jednotném stylu, pak určitě přivítáte přehledně rozdělenou nabídku všeho nábytku – my jsme se zamilovali do skandinávského stylu, který nechává vyniknout krásu dřeva. Do našich dřevostaveb se skvěle hodí, co říkáte?

www.rdrymarov.cz



Berlínské architektky zaujaly barvy obkladů RAKO



▲ Typické pro MŠ „Drachenreiter“ v Berlíně: Syté barvy a asymetrické šestiúhelníky. Foto: RAKO / Huthmacher

Jasná a syté odstíny zelené, žluté a modré usnadňují orientaci dětem v nové mateřské školce Drachenreiter v Berlíně. Zelená a žlutá jsou určeny starším dětem, modrá je pelíškem pro děti od jednoho roku do dvou a půl let. Na rozdíl od jiných školek zde nejsou děti tak jako obvykle rozděleny do skupin, ale své místo si vybírají samy podle svých zálib, zájmů a stupně vývoje. Barevný koncept jednobarevných obkladů Color One tradiční české značky RAKO začíná u vchodu a pokračuje přes chodby a společenské místnosti až k sociálním zařízením.

Nová MŠ vznikla v prvním patře jednáctipatrové novostavby v Berlíně, ulici Wadzeckstraße 3, blízko Alexandrova náměstí. Pro stovku dětí a dvě desítky pedagogů je tu k dispozici přibližně 1000 m² plochy. Architektonický koncept i přístup pedagogů reflektuje individuální potřeby dětí ve věku od jednoho do šesti let, zdravých i s postižením, různých národností i sociálních vrstev.

Projektanti studia Arge KnowspaceThinkbuild, Jason Danziger a prof. Erhard An-He Kinzelbach, vytvořili pro děti ideální

prostorové podmínky, kde barvy mají svůj na první pohled jasný význam. Speciálně v sociálních zařízeních vyniknou intenzivní odstíny. „Důležitá pro mě byla velká škála barev a spolehlivost barevného řešení,“ říká Jason Danziger a pokračuje, „při projektování jsme měli na výběr nepřeberné množství variant a na základě vzorků jsem vždy věděl, jak bude vypadat výsledek.“

V koupelnách a v kuchyni byly zdi i podlahy obloženy keramikou z programu RAKO OBJECT. Vyrosla zde jedna žlutá, jedna zelená a jedna modrá koupelna s přibližně 150 m² jednobarevných obkladů v modulovém formátu 20 x 40 cm z programu Color



▲ Užít si vodu... Speciálně pro MŠ Drachenreiter byla navržena „vodní kaskáda“. Foto: RAKO / Huthmacher

One. Na podlaze se jedná o dlaždice ve formátu 10 x 10 cm ze série Color Two bílé barvy (protiskluznost R10/B) a k nim příslušné sokly. V kuchyni byla použita dlažba ze série Taurus Industrial s vhodným protiskluzným povrchem (20 x 20 cm, R12 V4).

Nejen barevné nápady se promítly do návrhů architektů ateliéru KnowspaceThinkbuild. U zrodu projektu stálo i motto „Od velkého k malému“, jinými slovy od celkového vzhledu místností k designu nábytku – téměř vše proto vzniklo na zakázku a téměř vše je i multifunkční. „Námi navržené židle je možné například jednoduchým otáčením nastavit na tři různé výšky“, vysvětluje prof. Kinzelbach. „A licho-



▲ Vhodné pro barevný koncept MŠ: 20x40 cm velké, glazované obkladačky z programu „Color One“ od Rako. Foto: RAKO / Huthmacher

běžníkové stoly jsou flexibilní pro uspořádání do kruhů, řad nebo čtverců.“ Široké okenní niky přímo zvu k tomu, aby do nich děti lezly, a i lavičky se dají různě poskládat. Stejně jako Kneipův bazének, i na zakázku vyrobený stůl s fontánou v prostorách koupelen neslouží jen na koukání, ale také pro radostný zážitek z vody. Užít si vodu mohou děti díky speciálně navrženým vodním kaskádám ze sanitární keramiky.

www.rako.cz

FOR ARCH 2016: veletrh s připraveným velmi bohatým doprovodným programem



V pořadí sedmadvacátý ročník mezinárodního stavebního veletrhu FOR ARCH, který se uskuteční na konci září v Praze – Letňanech, nabídne letos poprvé různá denní témata zabývající se významnými trendy ve stavebnictví, včetně tematicky zaměřeného doprovodného programu, odborných konferencí, seminářů, soutěží, poradenské služby a dvoustranných obchodních jednání.

Mezinárodní stavební veletrh FOR ARCH není pouze jednorázovou akcí, ale naopak projektem s celoroční působností zaměřujícím se na podporu oboru stavebnictví jako celku. Důkazem toho je například Soutěžní přehlídka stavebních řemesel SUSO, soutěž mladých architektů Young Architect Award (YAA) nebo cena Architekt roku. Vrcholem sezóny je pak veletrh samotný, který se i letos uskuteční v areálu PVA EXPO PRAHA v Letňanech ve dnech 20.–24. září.

Novinkou oproti předchozím ročníkům budou denní témata zabývající se významnými trendy moderního stavebnictví. V průběhu veletrhu se tak budou moci návštěvníci seznámit s problematikou kvality výrobků a materiálů, energetickou náročností budov a koncepcí větrání, podporou odborného vzdělávání ve stavebnictví, fenoménem „chytrý dům“, se stavbou svépomocí spolu se specifickými pracovními postupy. Zároveň také bude ve Vstupní hale II k dispozici nezávislé STAVEBNÍ PORADENSKÉ CENTRUM, v němž odborníci v rámci jednotlivých denních témat poradí, jak na věc. V úterý 20. září pořádá analytická

„ČEZ už není jen dodavatelem energií, ale také komplexních energetických řešení pro domácnosti, které na FOR ARCH zábavnou formou představíme,“ říká ředitel divize obchod Skupiny ČEZ Pavel Cyrani. „Vybavili jsme jimi pojízdnou domácnost, se kterou v září vyrazíme na turné po českých městech a jednou ze zastávek je právě FOR ARCH.“



GENERÁLNÍ PARTNER

Úspěšná domácnost budoucnosti od ČEZ, která bude na veletrhu k vidění, zahrnuje fotovoltaické panely na střeše společně s bateriemi pro ukládání elektřiny, moderní plynové kotle a bílé spotřebiče, tepelná čerpadla pro topení i klimatizaci, a to v kombinaci se stavebními materiály 21. století, které dodává firma Saint-Gobain.

společnost CEEC Research pátý ročník Konference ředitelů projektových společností, kde vystoupí mnoho významných hostů. Součástí doprovodného programu veletrhu FOR ARCH bude ve středu 21. září přednáška Vytápění a větrání v moderních úsporných budovách organizovaná Společností pro techniku prostředí (STP) a konference Požární bezpečnost budov pořádaná odborným internetovým portálem TZB-info vytvářející prostor pro setkání specialistů napříč obory. Dalším zajímavým bodem programu veletrhu FOR ARCH bude ve čtvrtek 22. září čtvrtý ročník dvoustranných obchodních jednání MATCHMAKING BUSINESS MEETINGS.

Zde budou podnikatelé získávat nové kontakty na evropském trhu a navazovat partnerství se zahraničními společnostmi. Stejný den se také bude konat konference ředitelů evropských řemeslných komor nazvaná Sasko-český řemeslnický dialog 2016. Ve spolupráci s tradičním partnerem Asociace bazénů a saun ČR je pak na souběžném veletrhu BAZÉNY, SAUNY & SPA na 21. září připravena konference Zatraktivnění provozu bazénů, aquaparků a koupališť, legislativa provozu veřejných a rodinných bazénů, výklad nové evropské normy. Návštěvníci by si neměli nechat ujít ani doprovodný program věnovaný saunování a wellness procedurám určený pro laickou veřejnost. Během dalšího doprovodného programu veletrhu FOR THERM se mohou zájemci těšit na ukázkou stavby kachlových kamen v Hale 7.

OFICIÁLNÍ VOZY VELETRHU



HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNER



- | HALA 1 | STAVBA, ODPADY, DŘEVOSTAVBY
- | HALA 2 | BAZÉNY, SAUNY, SPA, SANITA, SECURITY
- | HALA 3 | OKNA, VRATA, DVEŘE, STÍNÍČÍ TECHNIKA, PLOTY
- | HALA 4 | ELEKTROTECHNIKA, KOTLE, TEPELNÁ ČERPADLA
- | HALA 5 | KÁMEN, DVEŘE, PODLAHY, SCHODIŠTĚ, INTERIÉRY
- | HALA 6 | SUSO
– SOUTĚŽNÍ PŘEHLÍDKA STAVEBNÍCH ŘEMESEL
- | HALA 7 | KRBY, KAMNA, TEPELNÁ ČERPADLA, VYTÁPĚNÍ



PVA EXPO PRAHA
nejmodernější veletržní prostory

Najdete na veletrhu...

připravované exponáty – podívejte se už nyní



Rohové překlady Porotherm KP Vario UNI

Řešení umožňuje pro tzv. rohová okna použít jak stávající překlady Porotherm KP Vario, tak nové roletovožaluziové schránky Porotherm Vario UNI. Originálnost řešení spočívá v konstrukci nosné ocelové hlavice nasazované na štíhlý ocelový sloupek. Schránky Vario UNI se vyrábějí na zakázku, dodací lhůta je dva týdny.

Vystavovatel: Wienerberger cihlářský průmysl a.s. - Hala 1 - A15a

Podzemní nádrž na dešťovou vodu Columbus

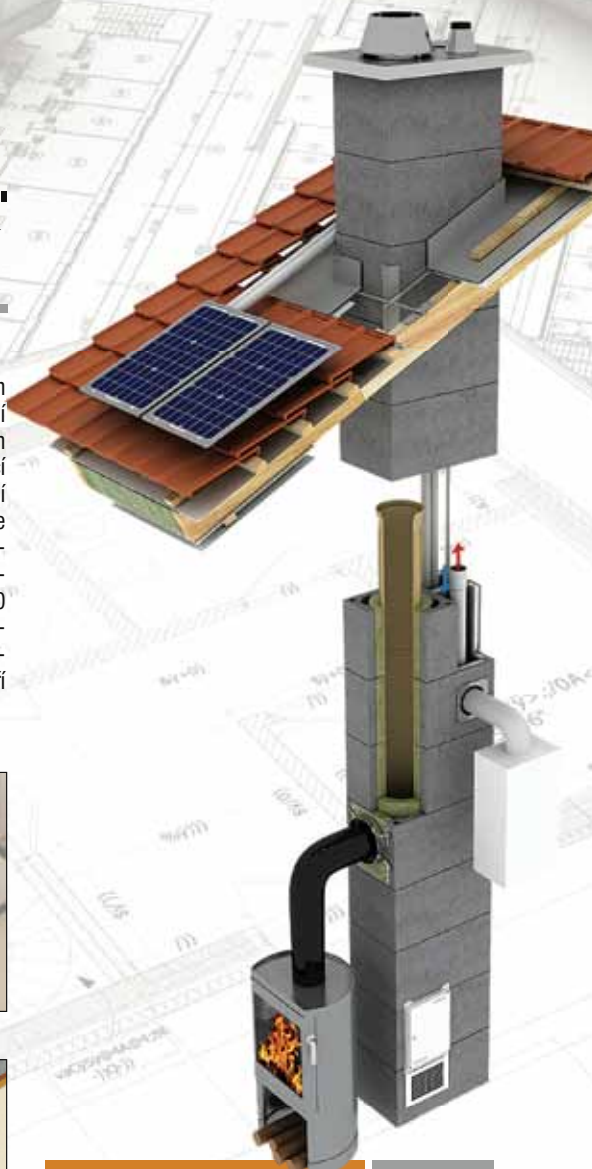
Ideální řešení pro celoroční využívání dešťové vody ze střech o ploše 100 až 200 m² v domácnosti i na zahradě. Podzemní samonosná nádrž COLUMBUS je monolitické konstrukce, vyrobená v rotačních formách z kvalitního polyetylénu. Masivní žebrová konstrukce bez jakýchkoli svarů zaručuje dokonalou statickou pevnost a těsnost. Nádrž není třeba obetonovávat a s litinovým poklopem je pojízdná osobními auty. Na nádrže je poskytována záruka 15 let, jejich životnost je ale prakticky neomezená. Nádrže jsou dodávány s pochozím PE poklopem, a to v objemu velikosti 3700, 4500 a 6500 litrů. ▶▶

Vystavovatel: Nicoll Česká republika, s.r.o. - Hala 1 - E11

Renovent Sky - koncept bytového větrání Brink

V rámci rekonstrukcí nebo novostaveb bytů a menších domů není zcela jednoduché vyřešit problém větrání běžnými větracími jednotkami a vzduchotechnickým rozvodem. Proto firma ŠTORC TZB přichází s koncepcí Brink pro rekonstrukce a novostavby bytů. Centrální jednotky řady Renovent Sky byly vyvinuty pro instalace náročné na prostor. Je možné je instalovat skrytě v horizontální poloze do podhledů, nebo vertikálně do instalačních nik. Jednotky Sky dostupné ve výkonech 150 a 300 m³/h a nyní i nově ve variantě 200 m³/h. Společně s kompaktním rozdělovacím boxem s tlumičem hluku a vzduchotechnickým rozvodem Air Excellent tvoří praktický systém do prostorově náročných interiérů.

Vystavovatel: ŠTORC TZB s.r.o. - Hala 4 - B06



Schiedel KombiGas

Integrovaný komínový systém pro odvod spalin od spotřebičů na pevná a plynná paliva. Zároveň přivodí vzduchu do plynového kondenzačního spotřebiče, navíc další šachta pro svislé vedení např. pro připojení solárních termických panelů. Materiál: lehčený beton, vložky - keramika, plast. Cena podle výšky.

Vystavovatel: Schiedel, s.r.o. - Hala 1 - A23

FOR ARCH

27. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH
27th INTERNATIONAL BUILDING TRADE FAIR

a souběžné veletrhy | and simultaneously held trade fairs

FOR STAV | FOR THERM | FOR WOOD | BAZÉNY, SAUNY & SPA

ČESTNÁ VSTUPENKA COMPLIMENTARY TICKET

Držitel čestné vstupenky je na veletrhu hostem firmy:
Holder of the complimentary ticket is the guest of the firm:

NEPRODEJNÉ | NOT FOR SALE
NEOPRAVNĚ K PARKOVÁNÍ

časopis
stavebnictví

00139110



20.-24. 9. 2016

úť - pá 10.00-18.00 hod. | so 10.00-17.00 hod.
Tue-Fri 10^{am}-6^{pm} | Sat 10^{am}-5^{pm}

PVA
EXPO PRAHA

GENÉRALNÍ PARTNER | GENERAL PARTNER

SKUPINA ČEZ

ORGÁNIZÁTOŘI | OFFICIAL CARS



HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNER

MAIN MEDIA PARTNER



Rádásádro



Veletřhy a výstavy

16.–17. 9. 2016

STAVÍME, BYDLÍME

2. ročník výstavy stavebnictví a vytápění pro region Orlická Rychnov nad Kněžnou Zámecká jízdárna, Kolowratská www.omnis.cz

20.–24. 9. 2016

FOR ARCH 2016

27. mezinárodní stavební veletrh souběžné veletřhy: FOR THERM, FOR STAV, FOR WOOD, BAZÉNY, SAUNY & SPA Praha 9 Beranových 667 PVA EXPO PRAHA v Letňanech www.abf.cz

14.–16. 10. 2016

MODERNÍ DŮM A BYT

10. ročník veletrhu bydlení a stavebnictví Plzeň Hala TJ Lokomotiva Úslavská www.omnis.cz

27.–28. 10. 2016

PAMÁTKY

5. mezioborový veletrh obnovy, financování a využití řemesel Výstaviště Praha – Holešovice www.incheba.cz

inzerce

Odborné semináře a konference

12. 9. 2016

Přípravný kurz k autorizační zkoušce ČKAIT v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství

Odborný seminář ABF, Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství Praha 1 Václavské nám. 31 E-mail: zdrahalova@abf-nadace.cz www.stavebniakademie.cz

13. 9. 2016

Přípravný kurz k autorizační zkoušce ČKAIT v oboru technika prostředí staveb (TPS)

Odborný seminář ABF, Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství Praha 1 Václavské nám. 31 E-mail: zdrahalova@abf-nadace.cz www.stavebniakademie.cz

13. 9. 2016

CADKON + MEP – Elektroinstalace

Školení Praha 4 Jeremenkova 90a E-mail: recepc@gratec.cz

13. 9. 2016

Timemanagement a zvládání stresu

Odborný seminář ABF, Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství Praha 1 Václavské nám. 31 E-mail: jaksova@abf-nadace.cz www.stavebniakademie.cz

13. 9. 2016

Střechy, fasády a zateplení objektů

Odborný seminář České Budějovice Clarion Congress Hotel Pražská třída 2306/14 www.azpromo@azpromo.cz

13. 9. 2016

Práva a povinnosti stavbyvedoucího, technického dozoru stavebníka a autorského dozoru

Kurz ABF, Nadace pro rozvoj

architektury a stavitelství Praha 1 Václavské nám. 31 E-mail: zdrahalova@abf-nadace.cz www.stavebniakademie.cz

14. 9. 2016

CADKON + MEP Vytápění a potrubí

Školení Praha 4 Jeremenkova 90a E-mail: recepc@gratec.cz

14. 9. 2016

Řešení současných požadavků na konstrukce dřevostaveb pomocí inovativních materiálů

Odborný seminář (zařazeno do programu celoživotního vzdělávání členů ČKAIT a ČKA) Praha Hotel Čechie U Sluncové 618 E-mail: azpromo@azpromo.cz

Beton University

V listopadu se zájemci mohou zúčastnit dalšího běhu seminářů Beton University. Tentokrát jsou semináře zaměřeny na použití betonu v moderních stavbách a designu a na uplatnění betonu a dalších stavebních produktů v bytové a občanské výstavbě. Přihlášení na semináře probíhá online na www.betonuniversity.cz.

Betony pro moderní stavby a design

■ 3. listopadu 2016 Praha, hotel Artemis

Beton a produkty pro bytovou a občanskou výstavbu

■ 10. listopadu 2016 Plzeň, KC Parkhotel

■ 24. listopadu 2016 Humpolec, hotel Fabrika ■

CENTRUM VZDĚLÁVÁNÍ VE STAVEBNICTVÍ

Přehled akreditovaných školení na 2. pol. roku 2016

- | | | | |
|---------|--|---------|--|
| 13. 9. | Nový zákon o zadávání veřejných zakázek /Praha/ | 3. 11. | Školení pro stavbyvedoucí – nedostatky ve vedení a bezpečnosti na stavbách /Praha/ |
| 6. 10. | Vrtání ponornými kladivý při hloubení studní a vrtů pro tepelná čerpadla /Praha/ | 8. 11. | Nové Pražské stavební předpisy /Praha/ |
| 13. 10. | Stavební zákon – aktuální změny /Praha/ | 23. 11. | Kompletační konstrukce z požárního hlediska /Praha/ |
| 18. 10. | Technický dozor stavebníka /Praha/ | 29. 11. | Smluvní vztahy ve výstavbě po účinnosti nového občanského zákoníku /Praha/ |
| 20. 10. | Posuzování vlivů záměrů na životní prostředí (EIA) po novele zákona /Praha/ | 1. 12. | Zákon o státní památkové péči /Praha/ |
| 25. 10. | Příprava k autorizačním zkouškám ČKAIT /Praha/ | | |
| 1. 11. | Příprava na opravy historických staveb /Praha/ | | |

Podrobné informace a přihlášky:

www.studioaxis.cz

Spolehlivý systém lepení obkladů a dlažeb

Baumit patří k významným inovátorům ve stavebnictví a je známý jako výrobce, který se jako první začal intenzivně zajímat o propojení stavebních materiálů a zdravého bydlení.

Řada **Baumit Baumacol** nabízí kompletní program pro lepení a spárování keramických obkladů a dlažeb, mozaiky a prvků z přírodního kamene. Jednotlivé výrobky splňují nejvyšší nároky pro použití v interiéru a exteriéru, v novostavbách a při rekonstrukcích.

Systém **Baumacol** obsahuje vždy kontaktní skladby, ve kterých na sebe jednotlivé skladby navazují a jsou vzájemně spojeny a sladěny tak, aby nedocházelo k posunům, zatékání, kondenzaci vlhkosti nebo odmrzáni povrchových vrstev. Plně funkční skladba vyžaduje spojení vhodného obkladového prvku s konkrétním druhem lepicí a spárovací hmoty, hydroizolace a systémového příslušenství.

Lepicí hmoty **Baumit Baumacol** lze rozdělit do několika kategorií. Výběr správného lepidla závisí na oblasti a místě použití. **Baumit** nabízí kompletní řadu od základní třídy C1 T pro lepení nasákových maloformátových obkladů v interiéru až po špičková lepidla pro náročné realizace z přírodního kamene, velkoformátové obklady,

lepení dlažby na dlažbu, a to jak v náročných exteriérových podmínkách, tak na staticky či tepelně namáhaných místech, jako je např. podlahové vytápění. Mezi speciální flexibilní lepicí hmoty patří bílé lepidlo pro exkluzivní obklady a dlažby, skleněné mozaiky a průsvitné obkladové prvky nebo rychlé lepidlo, po jehož použití je dlažba pochozí a spárovatelná již za 3 hodiny!

Spárovací hmota **Baumacol PremiumFuge** je k dispozici ve 24 atraktivních odstínech včetně velmi žádaných sytých odstínů s vysokou intenzitou barevnosti a dlouhodobou stálobarevností. **PremiumFuge** splňuje nejvyšší zařazení v rámci cementových spárovacích hmot a je vhodná pro širokou oblast použití včetně spárování na zateplených fasádách. Pružné tmely doplňují oblast spárovacích hmot jako účinné řešení trvale pružných a dilatačních spár.

Baumit Baumacol zahrnuje i povlakové hydroizolace, které chrání podlahové nebo stěnové podkladní vrstvy před vodou a vlhkostí. Používají se v místech s volně odstříkující i tlakovou vodou. Precizní provedení hydroizolačních hmot zajišťuje použití systémového příslušenství, které utěsňuje těžko zapravitelné spoje, např. spoj stěna/podlaha, nebo vytvoří bezchybný přechod u vpustí, výtoků a prostupujících instalací.



▲ Rychlá skladba – realizace se Speed výrobky

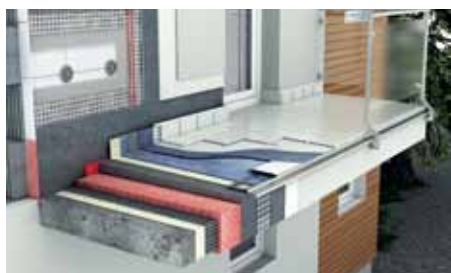
Vyrovňovací hmoty a výkonné kontaktní můstky doplňují systémová řešení **Baumit Baumacol** v oblasti lepení obkladů a dlažeb a tvoří jejich nedílnou součást.

Výrobky Speed

Inovace v podobě výrobků **Speed** značně urychlují proces výstavby. Oproti tradičním materiálům, které schnou a zrají v řádech celých dnů, umožňují pochůznost a zatížitelnost dané vrstvy v řádech několika hodin. Můžete vybírat mezi **Baumit Speed** potěry, **Speed** vyrovnávacími hmotami nebo lepicí hmotou pro obklady a dlažby, která umožňuje spárování již po 3 hodinách.

Zhlédněte i další 3D systémová řešení a stáhněte si náš Technologický předpis **Baumit Baumacol** na www.baumit.cz.

Chcete-li vyčíslit náklady, vyzkoušejte **Baumit QUIDO** kalkulátor na www.baumitkalkulator.cz.



▲ Balkony a terasy



▲ Sprchové kouty



▲ Dlažba na dlažbu

Říjnové číslo budou z velké části tvořit články, které se věnují realizaci a provozu staveb, a to nejen pozemních. Zaujme například téma realizace z vysokopevnostního betonu, závěrečný díl seriálu o budování, kolapsu a nové výstavbě komplexu WTC v New Yorku nebo další pokračování článku prezentujícího aktuální stav návrhu a přípravy projektu trasy D pražského metra.

Číslo 10/16 vychází 13. října



ediční plán 2016



pozice na trhu



Kontakt pro zaslání edičního plánu 2016 a pozice na trhu v tištěné nebo elektronické podobě:

Věra Pichová

tel.: +420 541 159 373, e-mail: pichova@expodata.cz

předplatné

Celoroční předplatné:
544 Kč včetně DPH, balného a poštovního
Celoroční předplatné pro studenty:
299 Kč včetně DPH, balného a poštovního

Objednávky předplatného zasílejte prosím na adresu:

EXPO DATA spol. s r.o.
Výstaviště 1, 648 03 Brno
IČ: 44960751
DIČ: CZ44960751
Věra Pichová
Tel.: +420 541 159 373
E-mail: pichova@expodata.cz

Předplatné můžete objednat také prostřednictvím formuláře na www.casopisstavebnictvi.cz.

**časopis
Stavebnictví je členem
Seznamu recenzovaných
periodik vydávaných
v České republice***

*seznam zřizuje
Rada pro výzkum a vývoj vlády ČR



Ročník X

Číslo: 09/2016

Cena: 68 Kč vč. DPH

Vydává: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o.

Sokolská 1498/15, 120 00 Praha 2

IČ: 25930028

Redakce: Sokolská 15, 120 00 Praha 2

Tel.: +420 227 090 500

Fax: +420 227 090 614

E-mail: redakce@casopisstavebnictvi.cz

www.casopisstavebnictvi.cz

Šéfredaktor: Mgr. Jan Tábořský

Tel.: +420 602 542 402

E-mail: taborsky@ice-ckait.cz

Redaktor: Petr Zázvorka

Tel.: +420 728 867 448

E-mail: zazvorka@casopisstavebnictvi.cz

Redaktorka odborné části:

Ing. Hana Dušková

Tel.: +420 227 090 500

Mobil: +420 725 560 166

E-mail: duskova@casopisstavebnictvi.cz

Inzertní oddělení:

Manažer obchodu:

Pavel Šváb

Tel.: +420 737 085 800

E-mail: svab@ice-ckait.cz

Redakční rada: Ing. František Mráz,
Ing. Olgerd Pukl, Ing. Michael Smola,
Ing. Běla Stibůrková, CSc., Ing. Michael Trnka, CSc.
(předseda), Ing. Svatopluk Zidek

Odpovědný grafik: Petr Gabzdyl

Tel.: +420 541 159 357

E-mail: gabzdyl@expodata.cz

Jazyková redakce: Mgr. Eva Klapalová

Tel.: +420 541 159 410

E-mail: klapalova@expodata.cz

Předplatné: Věra Pichová

Tel.: +420 541 159 373

E-mail: pichova@expodata.cz

Tisk: MORAVIAPRESS a.s.

Náklad: 35 290 výtisků

Povoleno: MK ČR E 17014

ISSN 1802-2030

EAN 977180220300508329

© Stavebnictví

All rights reserved

INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT s.r.o.

Odborné posouzení

Teoretické články uveřejněné v časopise Stavebnictví podléhají od vzniku časopisu odbornému posouzení. O tom, které články budou odborně posouzeny, rozhoduje redakční rada časopisu Stavebnictví. Recenzenti (nezávislé odborníky v daném oboru) rovněž určuje redakční rada časopisu Stavebnictví. Autoři recenzovaných článků jsou povinni zohlednit ve svých příspěvcích posudky recenzentů.

Obsah časopisu Stavebnictví je chráněn autorským zákonem. Kopírování a šíření obsahu časopisu v jakékoli podobě bez písemného souhlasu vydavatele je nezákoně. Redakce neodpovídá za obsah placené inzerce, za obsah textů externích autorů a za obsah zveřejněných dopisů.

REALIZACE VÝROBNÍCH A SKLADOVACÍCH HAL V RUSKU

Společnost Kronospan zahájila výběr firem pro investiční projekty v Rusku.

Začátek realizace koncem roku 2016. Ukončení realizace v roce 2018.

Realizace staveb bude probíhat ve Volžské a v Kalužské oblasti.

Požadované dodávky: výstavba výrobních a skladovacích hal (cca 40 000 m²/1 závod).

Základy pro technologická zařízení a venkovní zpevněné plochy (cca 60 000 m²/1 závod).

Uzávěrka příjmu nabídek do 30. 9. 2016.

V případě zájmu o bližší informace neváhejte kontaktovat naše stavební oddělení.

Kontaktní osoby:

Jan Indra

Tel.: +420 567 124 255

Mob.: +420 606 680 495

Email: indra@kronoplus.cz

Andrea Lorencová

Tel.: +420 567 124 255

Mob.: +420 601 305 937

Email: lorencova@kronoplus.cz



Hledáme vedoucí pracovníky pro organizaci, vedení a kontrolu stavebních projektů.

V závislosti na plánovaných výstavbách hledáme vedoucí pracovníky pro organizaci, vedení a kontrolu rozsáhlých stavebních projektů.

Praxe na obdobných projektech v Rusku výhodou. Podmínkou znalost ruského jazyka.

Náplň práce: Organizace a kontrola stavebních prací, technický dozor, dokumentace a převímka provedených prací

Výhody: Prostředí stabilní a rozvíjející se společnosti s nadnárodní působností, vysoká míra seberealizace, odborný profesní rozvoj a růst, práce na mezinárodních projektech, motivující finanční ohodnocení

Benefity: Prémie, slevy na výrobky společnosti Kronospan, odměny za odpracované roky ve společnosti

Kontaktní osoba:

Andrea Šabacká

Tel.: +420 567 124 393

Email: sabacka@kronospan.cz, prace@kronospan.cz

DOPŘEJTE SI KVALITATIVNÍ SKOK

HELUZ. Špičkový ve všech disciplínách



Závodím a stavím s HELUZEM

Barbora Šotálková

 **HELUZ**

HELUZ FAMILY 2in1

- nejlepší tepelněizolační vlastnosti na trhu.

Komplexní cihelný systém HELUZ řeší celou hrubou stavbu.
A nebudete muset zateplovat. Už nikdy.

www.heluz.cz

